

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2023年11月23日(23.11.2023)



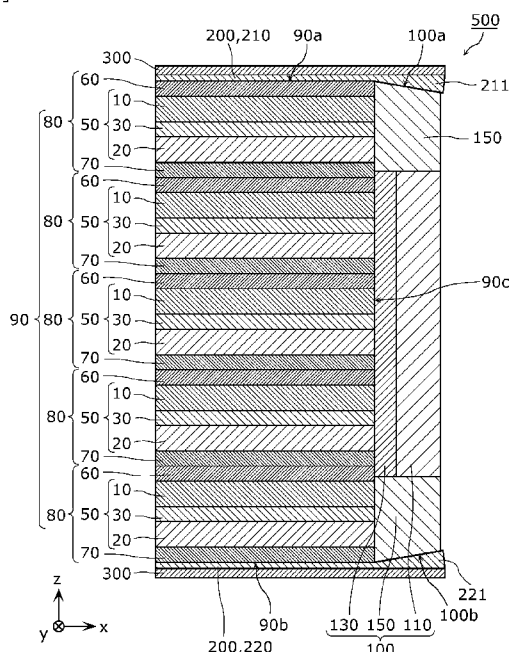
(10) 国際公開番号  
**WO 2023/223578 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H01M 10/0585* (2010.01) *H01M 50/477* (2021.01)  
*H01M 10/0562* (2010.01) *H01M 50/48* (2021.01)  
*H01M 50/184* (2021.01) *H01M 50/543* (2021.01)  
*H01M 50/474* (2021.01) *H01M 50/569* (2021.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/042241
- (22) 国際出願日: 2022年11月14日(14.11.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2022-081466 2022年5月18日(18.05.2022) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 藤野 信(FUJINO Makoto). 森岡 一裕(MORIOKA Kazuhiro).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 パナソニックIPマネジメント株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING DEVICE

(54) 発明の名称: デバイスおよびデバイスの製造方法

[図1]



(57) Abstract: A device according to the present disclosure comprises: a power generation element including at least one battery cell, the power generation element having a first main surface, a second main surface facing back to the first main surface, and a side surface that connects the first main surface and the second main surface; a first structure having an element that is electrochemically connected to one or more battery cells of the at least one battery cell in the side surface, said first structure being in contact with the side surface; and a second structure that is positioned on the first main surface side of the power generation element, having a first member that covers the first main surface and the first structure. The first member of the second structure has an inclined structure in which the thickness becomes thicker with increased distance from the side surface in the region that covers the first structure.

WO 2023/223578 A1

TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約：本開示のデバイスは、少なくとも1つの電池セルを含む発電要素であって、第一主面、前記第一主面に背向する第二主面、および、前記第一主面と前記第二主面とを繋ぐ側面を有する発電要素と、前記側面において前記少なくとも1つの電池セルのうちの1以上の電池セルと電気化学的に接続される素子を有し、前記側面に接する第一構造体と、前記発電要素の前記第一主面側に位置し、前記第一主面および前記第一構造体を覆う第一部材を有する第二構造体と、を備え、前記第二構造体の前記第一部材は、前記第一構造体を覆う領域において、前記側面から離れるに従って厚みが厚くなるような傾斜構造を有する。

## 明 細 書

発明の名称： デバイスおよびデバイスの製造方法

### 技術分野

[0001] 本開示は、電池セルを含むデバイスおよびその製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] モバイル機器またはモビリティなどの電源に用いられる電池には、特に高いエネルギー密度が要望されている。また、電源として用いられる場合、通常、素電池の状態で用いられることは少なく、電池を適切および安全に制御するための回路および参照電極等の素子、ならびに／または、電池が電源として機器の機能を奏するための回路等の素子が電池と共に存在することが一般的である。

[0003] また、電池の状態を測定する方法として、3極測定法が知られている。3極測定法では、電池を実使用する際、素子として参照電極を用いることで、電池の動作中の正極および負極等の各電極の電位等の電気特性を測定できるため、よりの確な電極状態の把握、および、より適切な電池制御を行うことが可能となり、例えば高性能特性の維持、安全性、サイクル特性および保存特性などの性能を高めることも可能となる。特許文献1には、電池セルの側面に参照電極を配置した構造が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2021／241121号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 通常、電池から、電池の制御または機能化のための回路等の素子へは、別途配線が必要であり、さらに、その配線を設けるために、電池に端子を設置する必要がある。そのため、配線および端子によって、電池を含むデバイスのエネルギー密度を低下させ、電池を含むデバイスの小型化の阻害要因とな

っている。

[0006] また、特に固体電池の場合、素子として参照電極を用いて3極測定法で電気化学的測定を適切に行うためには、電池の側面と参照電極を含む参照極部との間で接触または接合させて、良好な接続状態を形成する必要がある。また、電池の制御または機能化のための回路等の素子と電池との接続においても、良好な接続状態を形成する必要がある。しかし、実用上の衝撃および振動などにより、長期間にわたって良好な接続状態を維持できないことが生じる。

[0007] このように、素子と電池とを含むデバイスでは、3極測定法またはデバイスの小型化等のために素子と電池とを電池の側面で接続する場合でもあっても、素子と電池との接続状態を良好にして、デバイスの信頼性を高めることが求められている。

#### 課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一態様に係るデバイスは、少なくとも1つの電池セルを含む発電要素であって、第一主面、前記第一主面に背向する第二主面、および、前記第一主面と前記第二主面とを繋ぐ側面を有する発電要素と、前記側面において前記少なくとも1つの電池セルのうちの1以上の電池セルと電気化学的に接続される素子を有し、前記側面に接する第一構造体と、前記発電要素の前記第一主面側に位置し、前記第一主面および前記第一構造体を覆う第一部材を有する第二構造体と、を備え、前記第二構造体の前記第一部材は、前記第一構造体を覆う領域において、前記側面から離れるに従って厚みが厚くなるような傾斜構造を有する。

[0009] 本開示の一態様に係るデバイスの製造方法は、少なくとも1つの電池セルを含む発電要素であって、第一主面、前記第一主面に背向する第二主面、および、前記第一主面と前記第二主面とを繋ぐ側面を有する発電要素と、前記少なくとも1つの電池セルのうちの1以上の電池セルに電気化学的に接続される素子と、を備えるデバイスの製造方法であって、前記側面を覆うように、前記素子を含む第一構造体を配置する工程と、前記第一主面および前記第

一構造体を第二構造体の第一部材で覆い、前記第二構造体を介して前記発電要素および前記第一構造体を加圧する工程と、を含み、前記発電要素および前記第一構造体を加圧する工程では、前記第一構造体を覆う領域において、前記側面から離れるに従って厚みが厚くなるような傾斜構造が形成されている前記第一部材を有する前記第二構造体を用い、前記第二構造体を介して前記発電要素および前記第一構造体を加圧することで、前記傾斜構造によって前記第一構造体を前記側面に押し付ける。

### 発明の効果

[0010] 本開示によれば、デバイスの信頼性を高めることができる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、実施の形態1に係るデバイスの概略構成を示す断面図である。

[図2]図2は、実施の形態1に係るデバイスの製造方法の一例を示すフローチャートである。

[図3A]図3Aは、実施の形態1に係るデバイスの製造方法を説明するための断面図である。

[図3B]図3Bは、実施の形態1に係るデバイスの製造方法を説明するための別の断面図である。

[図4]図4は、実施の形態2に係るデバイスの概略構成を示す断面図である。

[図5]図5は、実施の形態2の変形例に係るデバイスの概略構成を示す断面図である。

[図6]図6は、実施の形態2の変形例に係るデバイスの概略構成を示す側面図である。

[図7]図7は、実施の形態3に係るデバイスの概略構成を示す断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0012] (本開示の概要)

以下に、本開示に係るデバイスの複数の例について示す。

[0013] 本開示の第1態様に係るデバイスは、少なくとも1つの電池セルを含む発電要素であって、第一主面、前記第一主面に背向する第二主面、および、前

記第一主面と前記第二主面とを繋ぐ側面を有する発電要素と、

前記側面において前記少なくとも1つの電池セルのうちの1以上の電池セルと電気化学的に接続される素子を有し、前記側面に接する第一構造体と、

前記発電要素の前記第一主面側に位置し、前記第一主面および前記第一構造体を覆う第一部材を有する第二構造体と、

を備え、

前記第二構造体の前記第一部材は、前記第一構造体を覆う領域において、前記側面から離れるに従って厚みが厚くなるような傾斜構造を有する。

[0014] これにより、第一主面および第二主面への加圧が行われた状態でデバイスが使用されることで、当該加圧の力が、傾斜構造によって第一構造体を発電要素の側面に押し付ける力に変換される。その結果、発電要素の側面と第一構造体との接触または接合がより維持されやすくなる。そのため、外部からの衝撃および振動等を受けても、素子と電池セルとの電気化学的な接続における良好な接続状態が維持されるため、素子の機能がより長期間にわたって維持される。また、傾斜構造が存在することで、第一構造体が発電要素の側面から離れる方向へ移動することを抑制しやすくなり、素子と電池セルとの接続状態を維持することができる。よって、デバイスの信頼性を高めることができる。

[0015] 本開示の第2態様において、例えば、第1態様に係るデバイスでは、前記第一構造体における、前記第一部材に覆われる面は、前記側面から離れるに従って前記第一構造体が小さくなるように、前記第一主面に対して傾斜していてもよい。

[0016] これにより、第一部材の傾斜構造の傾斜に対応して、第一構造体における第一部材に覆われる面が傾斜するため、より効果的に第一主面および第二主面への加圧の力を、第一構造体を発電要素の側面に押し付ける力に変換できる。また、傾斜構造が存在することで、第一構造体が発電要素の側面から離れる方向へ移動することをより抑制しやすくなる。

[0017] 本開示の第3態様において、例えば、第1態様または第2態様に係るデバ

イスでは、前記少なくとも1つの電池セルは、電極層と、対極層と、前記電極層と前記対極層との間に配置される第一固体電解質層とを含んでもよい。

[0018] これにより、固体電池である電池セルを含むデバイスの信頼性を高めることができる。

[0019] 本開示の第4態様において、例えば、第3態様に係るデバイスでは、前記第一構造体は、前記素子と前記側面との間に配置され、前記側面において前記電極層、前記対極層および前記第一固体電解質層の少なくとも1つに接する第二固体電解質層をさらに有してもよく、  
前記素子は、参照電極であってもよい。

[0020] これにより、安定的に3極測定法で電気化学的測定を行うことができる。

[0021] 本開示の第5態様において、例えば、第1から第3態様のいずれか1つに係るデバイスでは、前記第一構造体は、前記側面と前記素子とを接続する端子を有してもよい。

[0022] これにより、端子により素子に電池セルの電力を供給できる。

[0023] 本開示の第6態様において、例えば、第1から第5態様のいずれか1つに係るデバイスでは、前記第二構造体は、金属を含んでもよい。

[0024] これにより、第二構造体の強度を高めることができる、また、第二構造体を発電要素からの電流の取り出しに利用できる。

[0025] 本開示の第7態様において、例えば、第1から第6態様のいずれか1つに係るデバイスでは、前記第二構造体は、樹脂を含んでもよい。

[0026] これにより、第二構造体を容易に形成できる。また、樹脂によって発電要素の使用時の膨張収縮による応力を緩和できる。

[0027] 本開示の第8態様において、例えば、第1から第7態様のいずれか1つに係るデバイスでは、前記第一構造体は、前記素子と前記第一部材との間に位置し、前記側面を覆う絶縁部材をさらに有してもよい。

[0028] これにより、発電要素の側面および素子を絶縁部材で保護することができる。

[0029] 本開示の第9態様において、例えば、第1から第8態様のいずれか1つに

係るデバイスでは、前記少なくとも1つの電池セルは、複数の電池セルであり、

前記複数の電池セルは積層されていてもよい。

[0030] これにより、高電圧または高容量の発電要素を備えるデバイスを実現できる。

[0031] 本開示の第10態様において、例えば、第9態様に係るデバイスでは、前記素子は、前記複数の電池セルのうちの一部の電池セルに電気化学的に接続されていてもよい。

[0032] これにより、一部の電池セルに対応して機能する素子を含むデバイスを実現できる。例えば、複数の電池セルに対して個別に一部の電池セルの電気特性測定等を行うことができる。

[0033] 本開示の第11態様において、例えば、第1から第10態様のいずれか1つに係るデバイスでは、前記第二構造体は、前記発電要素の第二主面側に位置し、前記第二主面および前記第一構造体を覆う第二部材をさらに有してもよく、

前記第二構造体の前記第二部材は、前記第一構造体を覆う領域において、前記側面から離れるに従って厚みが厚くなるような傾斜構造を有してもよい。

[0034] これにより、第一部材の傾斜構造および第二部材の傾斜構造によって、より効果的に第一主面および第二主面への加圧の力を、第一構造体を発電要素の側面に押し付ける力に変換できる。また、第一部材の傾斜構造および第二部材の傾斜構造が存在することで、第一構造体が発電要素の側面から離れる方向へ移動することをより抑制しやすくなり、素子と電池セルとの接続状態を維持することができる。

[0035] 本開示の第12態様において、例えば、第11態様のデバイスでは、前記第一構造体における、前記第二部材に覆われる面は、前記側面から離れるに従って前記第一構造体が小さくなるように、前記第二主面に対して傾斜していてもよい。

[0036] これにより、第二部材の傾斜構造の傾斜に対応して、第一構造体における第二部材に覆われる面が傾斜するため、より効果的に第一主面および第二主面への加圧の力を、第一構造体を発電要素の側面に押し付ける力に変換できる。また、第二部材の傾斜構造が存在することで、第一構造体が発電要素の側面から離れる方向へ移動することをより抑制しやすくなる。

[0037] また、以下では、本開示に係るデバイスの製造方法の例について示す。

[0038] 本開示の第13態様に係るデバイスの製造方法は、少なくとも1つの電池セルを含む発電要素であって、第一主面、前記第一主面に背向する第二主面、および、前記第一主面と前記第二主面とを繋ぐ側面を有する発電要素と、前記少なくとも1つの電池セルのうちの1以上の電池セルに電気化学的に接続される素子と、を備えるデバイスの製造方法であって、

前記側面を覆うように、前記素子を含む第一構造体を配置する工程と、

前記第一主面および前記第一構造体を第二構造体の第一部材で覆い、前記第二構造体を介して前記発電要素および前記第一構造体を加圧する工程と、を含み、

前記発電要素および前記第一構造体を加圧する工程では、前記第一構造体を覆う領域において、前記側面から離れるに従って厚みが厚くなるような傾斜構造が形成されている前記第一部材を有する前記第二構造体を用い、前記第二構造体を介して前記発電要素および前記第一構造体を加圧することで、前記傾斜構造によって前記第一構造体を前記側面に押し付ける。

[0039] これにより、発電要素および第一構造体を加圧する工程における加圧の力が、第一部材の傾斜構造によって第一構造体を発電要素の側面に押し付ける力に変換されて、第一構造体が発電要素の側面と十分に接触または接合される。その結果、素子と電池セルとの電気化学的な接続における良好な接続状態を形成できる。よって、製造されるデバイスにおいて素子の機能が長期間にわたって維持され、デバイスの信頼性を高めることができる。

[0040] 以下では、実施の形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。

[0041] なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を

示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態、工程、工程の順序などは、一例であり、本開示を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

- [0042] また、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。したがって、例えば、各図において縮尺などは必ずしも一致しない。また、各図において、実質的に同一の構成については同一の符号を付しており、重複する説明は省略または簡略化する。
- [0043] また、本明細書において、平行または直交などの要素間の関係性を示す用語、および、矩形または直方体などの要素の形状を示す用語、ならびに、数値範囲は、厳格な意味のみを表す表現ではなく、実質的に同等な範囲、例えば数%程度の差異をも含むことを意味する表現である。
- [0044] また、本明細書および図面において、 $x$ 軸、 $y$ 軸および $z$ 軸は、三次元直交座標系の三軸を示している。 $x$ 軸および $y$ 軸はそれぞれ、電池の発電要素の平面視形状が矩形である場合に、当該矩形の第一辺、および、当該第一辺に直交する第二辺に平行な方向に一致する。 $z$ 軸は、発電要素に含まれる複数の電池セルおよび電池セルの各層の積層方向に一致する。
- [0045] また、本明細書において、「積層方向」は、発電要素の各層の主面法線方向に一致する。また、本明細書において、「平面視」とは、単独で使用される場合など、特に断りのない限り、発電要素の主面に対して垂直な方向から見たときのことをいう。なお、「側面に対する平面視」などのように、「ある面に対する平面視」と記載されている場合は、当該「ある面」を正面から見たときのことをいう。
- [0046] また、本明細書において、「上方」および「下方」という用語は、絶対的な空間認識における上方向（鉛直上方）および下方向（鉛直下方）を指すものではなく、積層構成における積層順を基に相対的な位置関係により規定される用語として用いる。また、「上方」および「下方」という用語は、2つ

の構成要素が互いに間隔を空けて配置されて2つの構成要素の間に別の構成要素が存在する場合のみならず、2つの構成要素が互いに密着して配置されて2つの構成要素が接する場合にも適用される。以下の説明では、z軸の負側を「下方」または「下側」とし、z軸の正側を「上方」または「上側」とする。

[0047] また、本明細書において、「Aを覆う」という表現は、「A」の少なくとも一部を覆うことを意味する。すなわち、「Aを覆う」とは、「Aの全てを覆う」場合だけでなく、「Aの一部のみを覆う」場合も含む表現である。「A」は、例えば、発電要素または各層などの所定の部材の側面および主面などである。

[0048] また、本明細書において、「第1」、「第2」などの序数詞は、特に断りのない限り、構成要素の数または順序を意味するものではなく、同種の構成要素の混同を避け、構成要素を区別する目的で用いられている。

[0049] （実施の形態1）

まず、実施の形態1に係るデバイスについて説明する。

[0050] [デバイスの構成]

まず、本実施の形態に係るデバイスの構成について説明する。図1は、本実施の形態に係るデバイス500の概略構成を示す断面図である。

[0051] 図1に示されるように、本実施の形態に係るデバイス500は、複数の電池セル80を含む発電要素90と、素子110を有する第一構造体100と、第一部材210と第二部材220とを有する第二構造体200と、外装体300と、を備える。図1では、素子110および発電要素90を通る位置で、z軸方向に沿って切断した断面が示されている。デバイス500は、素子110と、電池として機能する発電要素90と、を含む電池モジュールである。発電要素90は、例えば、固体電池または全固体電池である。以下では、発電要素90が全固体電池である例について説明する。デバイス500の形状は、例えば、コイン型、ラミネート型、円筒型または角型等である。

[0052] 以下、デバイス500の各構成要素の詳細について説明する。

## [0053] [発電要素]

発電要素90は、複数の電池セル80が積層された構造を有する。発電要素90の形状は、例えば、直方体状、多角柱状または円柱状などである。また、発電要素90は、例えば、扁平な形状を有する。ここで、扁平とは、厚み（すなわち、z軸方向の長さ）が主面の各辺（すなわち、x軸方向およびy軸方向の各々の長さ）または最大幅より短いことを意味する。なお、図1などの断面図では、発電要素90の層構造を分かりやすくするため、各層の厚みを誇張して図示している。

[0054] 発電要素90は、第一主面90aと第二主面90bと側面90cとを有する。第一主面90aおよび第二主面90bは、互いに背向しており、かつ、互いに平行である。第一主面90aと第二主面90bとは、z軸方向に沿って並んでいる。本実施の形態においては、第一主面90aは、発電要素90の最上面である。第二主面90bは、発電要素90の最下面である。

[0055] 側面90cは、第一主面90aと第二主面90bとを繋ぐ。側面90cは、例えば、発電要素90の各層が積層される積層方向（z軸方向）に平行である。また、側面90cは、第一主面90aおよび第二主面90bの辺から、第一主面90aおよび第二主面90bに対して垂直に立設している。なお、側面90cは積層方向に対して傾斜していてもよい。

[0056] 複数の電池セル80はそれぞれ、最小構成の電池であり、単位セルとも称される。複数の電池セル80は、直列回路的に（つまり、電氣的に直列接続されるように）積層されている。本実施の形態では、発電要素90が有する全ての電池セル80が電氣的に直列接続されている。これにより、小型で高電圧の発電要素90を実現できる。発電要素90は、複数の電池セル80が接着または接合などによって一体化された積層電池である。図1に示される例では、発電要素90が含む電池セル80の個数が5個であるが、これに限らない。発電要素90が有する電池セル80の個数は、1個であってもよく、2個以上であってもよい。つまり、発電要素90は、少なくとも1つの電池セル80を含んでいればよい。

[0057] 複数の電池セル80はそれぞれ、電極層10と、電極層10に対向して配置される対極層20と、電極層10と対極層20との間に配置される第一固体電解質層30と、を含む。複数の電池セル80はそれぞれ、電極層10の第一固体電解質層30側とは反対側に位置する電極集電体60と、対極層20の第一固体電解質層30側とは反対側に位置する対極集電体70と、をさらに含む。つまり、電池セル80は、電極集電体60、電極層10、第一固体電解質層30、対極層20および対極集電体70がこの順で積層された構造を有する。

[0058] 電極層10と、第一固体電解質層30と、対極層20とは発電層50を構成し、発電要素90では、隣り合う発電層50の間には電極集電体60および対極集電体70が配置され、複数の発電層50が電極集電体60および対極集電体70を介して積層されている。なお、隣り合う発電層50の間には、電極集電体60および対極集電体70のうち的一方のみが配置されていてもよい。つまり、1つの電極集電体60または1つの対極集電体70の一方の主面に電極層10が積層され、他方の主面に対極層20が積層されていてもよい。この場合、隣り合う電池セル80で1つの電極集電体60または1つの対極集電体70を共有していることになる。この場合の1つの電極集電体60または1つの対極集電体70は、電極集電体60でもあり対極集電体70でもあるバイポーラー集電体である。

[0059] なお、電極層10は、電池セル80の正極層および負極層の一方である。対極層20は、電池セル80の正極層および負極層の他方である。以下では、電極層10が正極層であり、対極層20が負極層である場合を一例として説明する。

[0060] 複数の電池セル80の構成は、例えば、互いに実質的に同一である。発電要素90では、電池セル80を構成する各層の並び順が同じになるように、複数の電池セル80は、z軸に沿って並んで積層されている。これにより、複数の電池セル80は、電氣的に直列接続されて積層されている。

[0061] 発電要素90において、例えば、発電要素90単独の状態（発電要素90

以外の構成要素を除去した状態)では、側面90cにおいて、電池セル80の電極集電体60、電極層10、第一固体電解質層30、対極層20および対極集電体70それぞれの端部が露出している。これにより、電池セル80と素子110との電気化学的な接続を形成できる。素子110との電気化学的な接続に関与しない電池セル80の構成要素は露出していなくてもよい。

[0062] なお、発電要素90では、複数の電池セル80は、並列回路的に(つまり電氣的に並列接続されるように)積層されていてもよい。この場合、複数の電池セル80は、隣り合う電池セル80の同極同士が電氣的に接続されるように積層される。つまり、電池セル80を構成する各層の並び順が交互に入れ替わりながら、複数の電池セル80は、z軸に沿って並んで積層される。これにより、小型で高容量の発電要素90を実現できる。

[0063] 電極層10は、電極集電体60と第一固体電解質層30との間に位置し、電極集電体60および第一固体電解質層30と接する。

[0064] 電極層10は、少なくとも正極活物質を含む。電極層10の材料として、正極活物質に加え、必要に応じて、固体電解質、導電助剤およびバインダー材料のうち少なくとも1つを含む正極合剤が用いられてもよい。

[0065] 正極活物質としては、リチウムイオン、ナトリウムイオン、マグネシウムイオン、カリウムイオン、カルシウムイオンまたは銅イオン等の金属イオンを吸蔵および放出(挿入および脱離、または、溶解および析出)できる公知の材料が用いられうる。

[0066] 正極活物質としては、例えば、リチウムを含有する遷移金属酸化物、リチウムを含有しない遷移金属酸化物、遷移金属フッ化物、ポリアニオン材料、フッ素化ポリアニオン材料、遷移金属硫化物、遷移金属オキシフッ化物、遷移金属オキシ硫化物および遷移金属オキシ窒化物などが挙げられる。正極活物質として、リチウム含有遷移金属酸化物を用いる場合には、発電要素90の製造コストを下げることができるとともに、発電要素90の平均放電電圧を高めることができる。

[0067] 正極活物質としては、リチウムイオンを脱離および挿入することができる

材料の場合、例えば、コバルト酸リチウム複合酸化物（ $\text{LiCoO}_2$ ）、ニッケル酸リチウム複合酸化物（ $\text{LiNiO}_2$ ）、マンガン酸リチウム複合酸化物（ $\text{LiMnO}_2$ ）、リチウム-マンガン-ニッケル複合酸化物（ $\text{LiMnO}_2$ ）、リチウム-マンガン-コバルト複合酸化物（ $\text{LiMnO}_2$ ）、リチウム-ニッケル-コバルト複合酸化物（ $\text{LiNiO}_2$ ）またはリチウム-ニッケル-マンガン-コバルト複合酸化物（ $\text{LiNiO}_2$ ）などが用いられる。具体的な正極活物質としては、例えば、 $\text{LiCoO}_2$ 、 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ 、 $\text{Li}_2\text{NiMn}_3\text{O}_8$ 、 $\text{LiVO}_2$ 、 $\text{LiCrO}_2$ 、 $\text{LiFePO}_4$ 、 $\text{LiCoPO}_4$ 、 $\text{LiNiO}_2$ 、 $\text{LiNi}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$ 、 $\text{LiNi}_x\text{Mn}_y\text{Al}_z\text{O}_2$ 、 $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_z$ および $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Al}_z$ 等が挙げられる。

[0068] 固体電解質としては、リチウムイオン、ナトリウムイオン、マグネシウムイオン、カリウムイオン、カルシウムイオン、銅イオンもしくは銀イオン等の金属イオンまたはプロトン等を伝導する公知の材料が用いられる。固体電解質には、例えば、硫化物固体電解質、ハロゲン系固体電解質、酸化物固体電解質または高分子固体電解質等の固体電解質材料が用いられる。

[0069] 硫化物固体電解質としては、リチウムイオンを伝導できる材料の場合、例えば、硫化リチウム（ $\text{Li}_2\text{S}$ ）および五硫化二リン（ $\text{P}_2\text{S}_5$ ）からなる合成物（ $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5$ ）が用いられる。また、硫化物固体電解質としては、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5$ 、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5-\text{LiBH}_4$ 、 $\text{Li}_7\text{P}_3\text{S}_{11}$ 、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{SiS}_2$ 、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{SiS}_2-\text{Li}_3\text{PO}_4$ 、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{SiS}_2-\text{Li}_4\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{B}_2\text{S}_3$ 、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{GeS}_2$ 、 $\text{Li}_6\text{PS}_5\text{Cl}$ 、 $\text{LiSiPSCl}$ ならびに $\text{Li}_3\text{N}$ または $\text{Li}_3\text{N}(\text{H})$ を含む硫化物等の硫化物が挙げられる。また、硫化物固体電解質としては、上記硫化物に添加剤として $\text{Li}_3\text{N}$ 、 $\text{LiCl}$ 、 $\text{LiBr}$ 、 $\text{LiI}$ 、 $\text{Li}_3\text{PO}_4$ および $\text{Li}_4\text{SiO}_4$ のうち少なくとも1種が添加された硫化物が用いられてもよい。また、他の具体的な硫化物固体電解質としては、 $\text{Li}_{10}\text{GeP}_2\text{S}_{12}$ （LGPS）、 $\text{Na}_3\text{Zr}_2(\text{SiO}_4)_2\text{PO}_4$ （NASICON）等が挙げられる。

[0070] 酸化物固体電解質としては、リチウムイオンを伝導できる材料の場合、例

例えば、 $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$  (LLZ)、 $\text{Li}_{1.3}\text{Al}_{0.3}\text{Ti}_{1.7}(\text{PO}_4)_3$  (LATP) または  $(\text{La}, \text{Li})\text{TiO}_3$  (LLTO) などが用いられる。

- [0071] ハロゲン系固体電解質は、ハロゲン化物を含む固体電解質である。ハロゲン化物は、例えば、 $\text{Li}$ 、 $\text{M}'$  および  $\text{X}'$  からなる化合物である。 $\text{M}'$  は、 $\text{Li}$  以外の金属元素および半金属元素からなる群より選択される少なくとも1種の元素である。 $\text{X}'$  は、 $\text{F}$ 、 $\text{Cl}$ 、 $\text{Br}$ 、および  $\text{I}$  からなる群より選択される少なくとも1種の元素である。「金属元素」は、周期表第1族から第12族中に含まれる全ての元素（ただし、水素を除く）、ならびに、周期表第13族から第16族中に含まれる全ての元素（ただし、 $\text{B}$ 、 $\text{Si}$ 、 $\text{Ge}$ 、 $\text{As}$ 、 $\text{Sb}$ 、 $\text{Te}$ 、 $\text{C}$ 、 $\text{N}$ 、 $\text{P}$ 、 $\text{O}$ 、 $\text{S}$  および  $\text{Se}$  を除く）を表す。「半金属元素」は、 $\text{B}$ 、 $\text{Si}$ 、 $\text{Ge}$ 、 $\text{As}$ 、 $\text{Sb}$  および  $\text{Te}$  を表す。例えば、 $\text{M}'$  は、 $\text{Y}$  (イットリウム) を含んでもよい。 $\text{Y}$  を含むハロゲン化物としては、 $\text{Li}_3\text{YCl}_6$  および  $\text{Li}_3\text{YBr}_6$  が挙げられる。
- [0072] 他のハロゲン化物としては、例えば、 $\text{Li}_2\text{MgX}'_4$ 、 $\text{Li}_2\text{FeX}'_4$ 、 $\text{Li}(\text{Al}, \text{Ga}, \text{In})\text{X}'_4$ 、 $\text{Li}_3(\text{Al}, \text{Ga}, \text{In})\text{X}'_6$ 、 $\text{LiOX}'$  および  $\text{LiX}'$  が挙げられる。具体的には、ハロゲン化物としては、例えば、 $\text{Li}_3\text{InBr}_6$ 、 $\text{Li}_3\text{InCl}_6$ 、 $\text{Li}_2\text{FeCl}_4$ 、 $\text{Li}_2\text{CrCl}_4$ 、 $\text{Li}_3\text{OCl}$  および  $\text{LiI}$  が挙げられる。
- [0073] 高分子固体電解質は、イオン伝導性を有する高分子材料を含む固体電解質であれば、特に限られないが、イオン伝導性を有する高分子材料としては、例えば、ポリエーテル、ポリエーテル誘導体、ポリエステル、ポリイミンなどが挙げられる。
- [0074] また、固体電解質として、上記の固体電解質材料以外にも、窒素添加リン酸リチウム (LIPON) 等の薄膜系の固体電解質材料が用いられてもよい。
- [0075] 電極層10において、正極活物質の体積と固体電解質の体積との合計に対する正極活物質の体積比率は、例えば、30%以上95%以下である。また

、正極活物質の体積と固体電解質の体積との合計に対する固体電解質の体積比率は、例えば、5%以上70%以下である。正極活物質の量および固体電解質の量がこのような体積比率であることにより、発電要素90のエネルギー密度を十分に確保できやすくなるとともに、発電要素90を高出力で動作させやすくなる。

[0076] バインダー材料としては、一般的な固体電池に使用されるバインダーと同様のものを用いることができる。バインダー材料としては、例えば、ポリフッ化ビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、アラミド樹脂、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリアクリロニトリル、ポリアリル酸、ポリアクリル酸メチルエステル、ポリアクリル酸エチルエステル、ポリアクリル酸ヘキシルエステル、ポリメタクリル酸、ポリメタクリル酸メチルエステル、ポリメタクリル酸エチルエステル、ポリメタクリル酸ヘキシルエステル、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルピロリドン、ポリエーテル、ポリエーテルサルホン、ヘキサフルオロポリプロピレン、スチレンブタジエンゴム、カルボキシメチルセルロース、ポリアニリン、ポリチオフェンスチレンブタジエンゴムおよびポリアクリレート等が挙げられる。また、バインダー材料としては、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、パーフルオロアルキルビニルエーテル、フッ化ビニリデン、クロロトリフルオロエチレン、エチレン、プロピレン、ペンタフルオロプロピレン、フルオロメチルビニルエーテル、アクリル酸およびヘキサジエンから選ばれる2種以上の材料の共重合体がいられてもよい。

[0077] 導電助剤としては、例えば、天然黒鉛および人造黒鉛等のグラファイト、アセチレンブラック、ファーネスブラックおよびケッチェンブラック（登録商標）等のカーボンブラック、V G C F、カーボンナノチューブ、カーボンナノファイバー、フラーレン、炭素繊維および金属繊維等の導電性繊維、フッ化カーボンおよびアルミニウム粉末等の金属粉末、酸化亜鉛ウイスキーおよびチタン酸カリウムウイスキー等の導電性ウイスキー、酸化チタン等の導

電性金属酸化物、ならびに、ポリアニリン、ポリピロールおよびポリチオフエン等の導電性高分子化合物等が挙げられる。

- [0078] 導電助剤の形状は、例えば、針状、鱗片状、球状または楕円球状である。導電助剤は、粒子であってもよい。
- [0079] 電極層10の厚さは、例えば、10 $\mu$ m以上500 $\mu$ m以下である。電極層10の厚さがこのような範囲であることにより、発電要素90のエネルギー密度を十分に確保できやすくなるとともに、発電要素90を高出力で動作させやすくなる。なお、本明細書において、発電要素90の各構成要素の厚さは、積層方向における各構成要素の長さである。
- [0080] 電極層10の形成方法としては、例えば、粉末の正極合剤を一軸圧縮成形する方法等が挙げられる。また、第一固体電解質層30は、正極合剤を溶媒と共に練り込んだペースト状の塗料を、基体、第一固体電解質層30または電極集電体60等の上に塗工乾燥することにより、作製されてもよい。
- [0081] 対極層20は、対極集電体70と第一固体電解質層30との間に位置し、対極集電体70および第一固体電解質層30と接する。
- [0082] 対極層20は、少なくとも負極活物質を含む。対極層20の材料として、負極活物質に加え、必要に応じて、固体電解質、導電助剤およびバインダー材料のうち少なくとも1つを含む負極合剤が用いられてもよい。
- [0083] 負極活物質としては、リチウムイオン、ナトリウムイオン、マグネシウムイオン、カリウムイオン、カルシウムイオンまたは銅イオン等の金属イオンを吸蔵および放出（挿入および脱離、または、溶解および析出）できる公知の材料が用いられうる。負極活物質としては、金属材料、炭素材料、酸化物、窒化物、錫化合物および珪素化合物等が挙げられる。
- [0084] 負極活物質としては、リチウムイオンを離脱および挿入することができる材料の場合、例えば、天然黒鉛、人造黒鉛、黒鉛炭素繊維もしくは樹脂焼成炭素などの炭素材料、金属リチウム、リチウム合金またはリチウムと遷移金属元素との酸化物などが用いられる。リチウム合金に用いられる金属としては、インジウム、アルミニウム、ケイ素、ゲルマニウム、スズおよび亜鉛等

が挙げられる。リチウムと遷移金属元素との酸化物としては、具体的には、 $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ および $\text{Li}_x\text{SiO}$ 等が挙げられる。

[0085] 対極層20の固体電解質としては、上述の固体電解質材料が用いられうる。また、対極層20の導電助剤としては、上述の導電助剤が用いられうる。また、対極層20のバインダー材料としては、上述のバインダー材料が用いられうる。

[0086] 対極層20において、負極活物質の体積と固体電解質の体積との合計に対する負極活物質の体積比率は、例えば、30%以上95%以下である。また、負極活物質の体積と固体電解質の体積との合計に対する固体電解質の体積比率は、例えば、5%以上70%以下である。負極活物質粒子の量および固体電解質の量がこのような体積比率であることにより、発電要素90のエネルギー密度を十分に確保できるとともに、発電要素90を高出力で動作させやすくなる。

[0087] 対極層20の厚さは、例えば、10 $\mu\text{m}$ 以上500 $\mu\text{m}$ 以下である。対極層20の厚さがこのような範囲であることにより、発電要素90のエネルギー密度を十分に確保できやすくなるとともに、発電要素90を高出力で動作させやすくなる。

[0088] 対極層20の形成方法としては、例えば、粉末の負極合剤を一軸圧縮成形する方法等が挙げられる。また、対極層20は、負極合剤を溶媒と共に練り込んだペースト状の塗料を、基体、第一固体電解質層30または対極集電体70等の上に、塗工乾燥することにより、作製されてもよい。

[0089] 第一固体電解質層30は、電極層10と対極層20との間に位置し、電極層10および対極層20と接する。

[0090] 第一固体電解質層30は、リチウムイオン、ナトリウムイオン、マグネシウムイオン、カリウムイオン、カルシウムイオンまたは銅イオン等の金属イオンの伝導性を有する。第一固体電解質層30は、リチウムイオン伝導性を有していてもよい。

[0091] 第一固体電解質層30は、少なくとも固体電解質を含み、必要に応じて、

バインダー材料を含んでいてもよい。また、第一固体電解質層30は、リチウムイオン伝導性を有する固体電解質を含んでいてもよい。

[0092] 第一固体電解質層30の固体電解質としては、上述の固体電解質材料が用いられうる。第一固体電解質層30には、1種の固体電解質が用いられてもよく、2種以上の固体電解質が用いられてもよい。また、第一固体電解質層30のバインダー材料としては、上述のバインダー材料が用いられうる。

[0093] 第一固体電解質層30の厚さは、例えば、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $1000\ \mu\text{m}$ 以下である。発電要素90のエネルギー密度を向上させる観点からは、第一固体電解質層30の厚さは、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $50\ \mu\text{m}$ 以下であってもよい。

[0094] 第一固体電解質層30の形成方法としては、例えば、粉末の第一固体電解質層30の含有材料を一軸圧縮成形する方法等が挙げられる。また、第一固体電解質層30は、第一固体電解質層30の含有材料を溶媒と共に練り込んだペースト状の塗料を、基体、電極層10または対極層20等の上に、塗工乾燥することにより、作製されてもよい。

[0095] 電極層10の側面と対極層20の側面と第一固体電解質層30の側面とは面一であり、発電層50の側面を構成している。なお、電極層10の側面と対極層20の側面と第一固体電解質層30の側面とは面一でなくてもよく、例えば、第一固体電解質層30が電極層10および対極層20の側面を被覆し、第一固体電解質層30の側面だけによって発電層50の側面が構成されていてもよい。

[0096] 電極集電体60は、電極層10における第一固体電解質層30側とは反対側に位置し、電極層10と接する。また、対極集電体70は、対極層20における第一固体電解質層30側とは反対側に位置し、対極層20と接する。

[0097] 電極集電体60および対極集電体70の材料としては、例えば、銅、アルミニウム、ニッケル、鉄、ステンレス、白金もしくは金、これらの2種以上の合金、または、これらのいずれかをメッキ加工したものなど、伝導性の高い金属材料が挙げられる。電極集電体60と対極集電体70とは、同じ材料で構成されてもよく、異なる材料で構成されてもよい。

[0098] 電極集電体60および対極集電体70の形状は、発電要素90の形状等に応じて設定すればよいため、特に制限はない。電極集電体60および対極集電体70の形状は、例えば、棒状、板状、シート状、箔状またはメッシュ状等である。

[0099] 電極集電体60および対極集電体70の厚さは、例えば、1 $\mu$ m以上10mm以下である。電極集電体60および対極集電体70の厚さは、1 $\mu$ m以上50 $\mu$ m以下であってもよい。また、デバイス500の形状によっては、電極集電体60および対極集電体70の厚さは、10mm以上であってもよい。

[0100] 電極層10、対極層20、第一固体電解質層30、電極集電体60および対極集電体70それぞれの平面視形状は、例えば、矩形、円形または多角形などである。z軸方向に沿って見た場合に、例えば、電極層10、対極層20、第一固体電解質層30、電極集電体60および対極集電体70の外縁は一致する。複数の電池セル80のそれぞれの側面は、発電要素90の側面90cを構成し、例えば、面一である。なお、z軸方向に沿って見た場合に、電極層10、対極層20、第一固体電解質層30、電極集電体60および対極集電体70の外縁が一致していなくてもよい。

[0101] [第一構造体]

第一構造体100は、素子110と、接面部130と、絶縁部材150と、を有する。第一構造体100は、発電要素90の側面90cを覆うように設けられている。発電要素90が直方体形状である場合、第一構造体100は、例えば、発電要素90の4つの側面のうち、1つの側面90cのみを覆う。第一構造体100は、例えば、発電要素90の側面90cの第一主面90a側の端部から第二主面90b側の端部に渡って側面90cを覆う。また、第一構造体100は、側面90cの第一主面90a側の端部から第二主面90b側の端部に渡って側面90cに接している。なお、第一構造体100は、第二構造体200の第一部材210および第二部材220と接することができればよく、第二構造体200の形状によっては側面90cの第一主面

90 a側の端部から第二主面90 b側の端部に渡って側面90 cを覆っていてもよい。

[0102] 第一構造体100は、発電要素90の積層方向（つまりz軸方向）における発電要素90の両端よりも外側に出ていない。本実施の形態においては、積層方向における第一構造体100の両端は絶縁部材150で構成されており、絶縁部材150が発電要素90の積層方向における発電要素90の両端よりも外側に出ていない。発電要素90の積層方向において、第一構造体100の最大長さは、発電要素90の最大長さ以下である。これにより、電池特性を高めるために発電要素90を積層方向に加圧して使用する場合であっても、発電要素90への加圧に対して第一構造体100が干渉しにくく、発電要素90の加圧状態が維持されやすい。本実施の形態においては、発電要素90の積層方向において、第一構造体100の最大長さは、発電要素90の最大長さと同じである。

[0103] 第一構造体100は、z軸方向の両側から第二構造体200に挟まれ、第二構造体200に接している。具体的には、発電要素90の積層方向における第一主面90 a側の第一構造体100の面100 aは、第二構造体200の第一部材210に覆われ、第一部材210に接する。また、発電要素90の積層方向における第二主面90 b側の第一構造体100の面100 bは、第二構造体200の第二部材220に覆われ、第二部材220に接する。

[0104] 第一構造体100における、第一部材210に覆われる面100 aは、側面90 cから離れるに従って第一構造体100が小さくなるように、第一主面90 aに対して傾斜している。言い換えると、第一部材210に覆われる面100 aは、側面90 cに対して面100 aが成す角度が小さくなるように、第一主面90 aに対して傾斜している。また、第一構造体100における、第二部材220に覆われる面100 bは、側面90 cから離れるに従って第一構造体100が小さくなるように、第二主面90 bに対して傾斜している。言い換えると、第二部材220に覆われる面100 bは、側面90 cに対して面100 bが成す角度が小さくなるように、第二主面90 bに対し

て傾斜している。そのため、第一構造体100のz軸方向の長さは、側面90cから離れるに従って短くなる。第一構造体100をz軸方向に沿って側面90cに対して垂直な面になるように切断した場合において、第一構造体100の断面視形状は、例えば、z軸に平行な2辺を有する台形であり、側面90cから離れるに従って当該台形のz軸方向の長さが短くなる。なお、面100aおよび面100bの少なくとも一方は傾斜していなくてもよい。

[0105] 素子110は、側面90cに対向して配置される。素子110は、側面90cにおいて、複数の電池セル80のうちの1以上の電池セル80と電気化学的に接続される。本明細書において、電気化学的に接続されるとは、電子伝導的またはイオン伝導的に接続されることを意味する。素子110と電気化学的に接続される電池セル80の数は特に制限されない。素子110は、複数の電池セル80のうち、1つの電池セル80と電気化学的に接続されてもよく、2以上の電池セル80と電気化学的に接続されてもよい。素子110が2以上の電池セル80と電気化学的に接続される場合、当該2以上の電池セル80のそれぞれと素子110とが電気化学的に接続されてもよく、当該2以上の電池セル80が直列接続された電圧を取り出せるように当該2以上の電池セル80と素子110とが電気化学的に接続されてもよい。また、図1に示される例では、素子110は、複数の電池セル80のうち一部の電池セル80と電気化学的に接続されているが、全ての複数の電池セル80と電気化学的に接続されてもよい。素子110は、例えば、接面部130を介して1以上の電池セル80と電気化学的に接続される。図1で示される例では、第一構造体100が有する素子110および接面部130の数はそれぞれ1つであるが、素子110および接面部130の少なくとも一方の数は複数であってもよい。

[0106] 素子110は、端子または配線のような電流を通すための部材ではなく、例えば、電池セル80と電子またはイオンの授受を行い、授受する電子またはイオンによって機能する素子である。具体的には、素子110は、例えば、参照電極または電子回路である。電子回路としては、例えば、電池に関する

る情報を計測する電池情報計測回路、電池の動作を制御する電池制御回路および電池の管理に用いる電池管理回路等が挙げられる。

[0107] 電池情報計測回路は、例えば、素子110に接続される1以上の電池セル80についての、充放電履歴、電気量積算、充放電サイクル数、電圧、SOC (State Of Charge)、劣化および異常のうちの少なくとも1つに関する情報を計測する回路である。

[0108] 電池制御回路は、例えば、当該1以上の電池セル80の過充電保護回路または過放電保護回路である。電池制御回路は、当該1以上の電池セル80から流れる電流量を制御する回路であってもよい。また、素子110が複数の電池セル80に接続される場合には、電池制御回路は、当該複数の電池セル80の充電量を調整するセルバランシング回路であってもよい。セルバランシング回路は、例えば、当該複数の電池セル80のうちの充電量の多い電池セル80から充電量の少ない電池セルに電流を流すアクティブセルバランシング回路であってもよく、当該複数の電池セル80のうちの充電量の多い電池セル80から系外に放電するパッシブセルバランシング回路であってもよい。

[0109] 電池管理回路は、例えば、電池ID情報保持回路、GPS (Global Positioning System) 用回路またはRFID (Radio Frequency Identifier) 用回路である。

[0110] 接面部130は、素子110と側面90cとの間に配置される。接面部130は、素子110および側面90cに接する。接面部130は、電子伝導性またはイオン伝導性を有する部材である。接面部130は、全体が電子伝導性またはイオン伝導性を有する材料で構成されていてもよく、一部が電子伝導性またはイオン伝導性を有する材料で構成されていてもよい。接面部130は、例えば、側面90cにおいて、1以上の電池セル80と接して、当該1以上の電池セル80と電気化学的に接続される。

[0111] 素子110が参照電極である場合には、接面部130は、イオン伝導性を有し、例えば、電池セル80の発電層50と接して、電池セル80とイオン

伝導的に接続される。また、素子110が電子回路である場合には、接面部130は、電子伝導性を有し、例えば、電池セル80の電極集電体60および対極集電体70に接して、1以上の電池セル80に電子伝導的に接続される。なお、第一構造体100は、接面部130を有していなくてもよく、素子110が直接、側面90cにおいて1以上の電池セル80に電気化学的に接続されていてもよい。

[0112] 絶縁部材150は、素子110と第一部材210との間、および、素子110と第二部材220との間に位置する。また、絶縁部材150は、接面部130と第一部材210との間、および、接面部130と第二部材220との間に位置する。絶縁部材150は、例えば、側面90cを覆い、側面90cに接している。絶縁部材150は、側面90cに対する平面視において、素子110および接面部130を挟むように配置されていてもよく、素子110および接面部130を囲むように配置されていてもよい。本実施の形態においては、第一構造体100の面100aおよび100bはそれぞれ、絶縁部材150における第一部材210側の面および第二部材220側の面である。絶縁部材150は、例えば、素子110、接面部130、第一部材210および第二部材220に接する。

[0113] 絶縁部材150は、電氣的に絶縁性を有する絶縁材料を用いて形成されている。例えば、絶縁部材150は、絶縁材料として樹脂を用いて形成される。樹脂の種類は、特に限定されない。なお、絶縁材料として無機材料が用いられてもよい。使用可能な絶縁材料としては、柔軟性、ガスバリア性、耐衝撃性、耐熱性などの様々な特性を基に選定される。絶縁部材150は、1種類の材料で形成されてもよく、複数の種類の材料で形成されてもよい。

[0114] 第一構造体100がこのような絶縁部材150を有することで、発電要素90の側面90cおよび素子110を保護することができる。また、素子110の周囲に絶縁部材150が形成されているため、絶縁部材150の形状を加工することによって第一構造体100の形状を決定できるため、所望の形状の第一構造体100を形成しやすくなる。

## [0115] [第二構造体]

第二構造体200は、例えば、発電要素90および第一構造体100を一括してz軸方向の両側から覆うように配置される。第二構造体200は、第一部材210と、第一部材210に対向して配置される第二部材220とを有する。第一部材210および第二部材220はそれぞれ、例えば板状、シート状または箔状の部材である。

[0116] 第一部材210は、発電要素90の第一主面90a側に位置する。第一部材210は、第一主面90aおよび第一構造体100を覆い、第一主面90aおよび第一構造体100に接する。第一部材210と第一主面90aおよび第一構造体100との間には、接着部材等の他の部材が設けられていてもよい。例えば、第一部材210と第一主面90aおよび第一構造体100とは、導電性または絶縁性の接着剤等によって接合されていてもよい。

[0117] 第一部材210は、発電要素90の側面90cの外側で第一構造体100を覆う領域において、側面90cから離れるに従って厚み（z軸方向の長さ）が厚くなるような傾斜構造211を有する。傾斜構造211は、第一構造体100の第一部材210側の面100aを覆い、面100aに接している。傾斜構造211の一部は、側面90cに対する平面視において、側面90cおよび第一構造体100と重なる。側面90cに垂直な方向（x軸方向）において、傾斜構造211の長さは、例えば、第一構造体100の長さよりも長い。側面90cから離れるに従って傾斜構造211の厚みが厚くなる割合と、側面90cから離れるに従って面100aの傾斜により第一構造体100のz軸方向の長さが短くなる割合とは、例えば同じである。また、第一部材210の第一主面90aを覆う領域の厚みは、例えば均一である。

[0118] 第二部材220は、発電要素90の第二主面90b側に位置する。第二部材220は、第二主面90bおよび第一構造体100を覆い、第二主面90bおよび第一構造体100に接する。第二部材220と第二主面90bおよび第一構造体100との間には、接着部材等の他の部材が設けられていてもよい。例えば、第二部材220と第二主面90bおよび第一構造体100と

は、導電性または絶縁性の接着剤等によって接合されていてもよい。

[0119] 第二部材220は、発電要素90の側面90cの外側で第一構造体100を覆う領域において、側面90cから離れるに従って厚み（z軸方向の長さ）が厚くなるような傾斜構造221を有する。傾斜構造221は、第一構造体100の第二部材220側の面100bを覆い、面100bに接している。傾斜構造221の一部は、側面90cに対する平面視において、側面90cおよび第一構造体100と重なる。側面90cに垂直な方向（x軸方向）において、傾斜構造221の長さは、例えば、第一構造体100の長さよりも長い。側面90cから離れるに従って傾斜構造221の厚みが厚くなる割合と、側面90cから離れるに従って面100bの傾斜により第一構造体100のz軸方向の長さが短くなる割合とは、例えば同じである。また、第二部材220の第二主面90bを覆う領域の厚みは、例えば均一である。

[0120] 第一部材210と第二部材220とは、例えば、分離して形成されているが、第一部材210と第二部材220とは、図示されていない箇所において繋がっていてもよい。

[0121] 第二構造体200は、例えば、金属を含む。これにより、第二構造体200を発電要素90からの電流の取り出しに利用できる。また、第二構造体200の強度を高めることができる。第二構造体200は、例えば、全体が金属で形成される。この場合、例えば、傾斜構造211および傾斜構造221は、金属加工またはメッキ処理等により形成される。また、第二構造体200は、一部が金属で形成されていてもよい。第二構造体200は、例えば、樹脂を含んでいてもよい。この場合、例えば、傾斜構造211および傾斜構造221は、金属箔上に、厚みに分布をつけて樹脂を塗布することで形成されていてもよい。また、第二構造体200は、全体が樹脂で形成されていてもよい。第二構造体200が樹脂を含むことで、目的の形状の第二構造体200を容易に形成することができる。また、樹脂によって発電要素90の使用時の膨張収縮による応力を緩和できる。

[0122] なお、第二構造体200は、第一部材210および第二部材220のうち

の一方のみを有していなくてもよい。

[0123] [外装体]

外装体300は、発電要素90、第一構造体100および第二構造体200を収容する。外装体300は、例えば、発電要素90、第一構造体100および第二構造体200を封止している。これにより、発電要素90と第一構造体100との接触が維持されやすくなる。

[0124] 外装体300には、公知の電池用の外装体が用いられうる。外装体300は、例えば、ラミネートフィルムまたは金属缶等で構成される。ラミネートフィルムは、例えば、ポリエチレン系樹脂またはポリプロピレン系樹脂等の樹脂とアルミニウム等の金属との積層構造を有するフィルムである。ラミネートフィルムは、例えば、樹脂層、金属層および樹脂層がこの順に積層された3層構造を有する。外装体300は、ラミネートフィルムで構成されることにより、軽量であり、柔軟性が高く、且つ、空気および水に対するバリア性に優れた外装体となる。

[0125] また、発電要素90、第一構造体100および第二構造体200は、外装体300によって減圧封止されていてもよい。これにより、発電要素90、第一構造体100および第二構造体200の加圧状態が保持され、発電要素90の電池性能を高めると共に、第一構造体100が発電要素90の側面90cに常時、押し付けられる。

[0126] なお、デバイス500は、外装体300を備えてなくてもよい。また、発電要素90、第一構造体100および第二構造体200は、外装体300の代わりに、樹脂材料で構成される封止部材で封止されていてもよい。

[0127] [デバイスの製造方法]

次に、本実施の形態に係るデバイス500の製造方法について説明する。

[0128] 図2は、本実施の形態に係るデバイス500の製造方法の一例を示すフローチャートである。図3Aおよび図3Bは、本実施の形態に係るデバイス500の製造方法を説明するための断面図である。

[0129] 図2に示されるように、デバイス500の製造方法では、まず、発電要素

90の側面90cを覆うように、第一構造体100を配置する（ステップS11）。例えば、図3Aに示されるように、側面90cの第一主面90a側の端部から第二主面90b側の端部にわたって、側面90cを覆うように、素子110を含む第一構造体100を配置する。図3Aで示される例では、側面90cと第一構造体100とが離間して配置されているが、側面90cと第一構造体100とは接していてもよい。

[0130] ステップS11で用いる発電要素90には、例えば、一般的な電池の製造と同様の方法を用いて製造したものをを用いる。例えば、まず、電極層10を構成する材料、第一固体電解質層30を構成する材料、および、対極層20を構成する材料の粉体を順次加圧して圧縮成形することにより、発電層50を作製する。発電層50は、集電体上に各層の材料のスラリーを塗工して積層することで作製されてもよい。次いで、発電層50の電極層10に接するように電極集電体60を積層し、発電層50の対極層20に接するように対極集電体70を積層する。このような集電体が積層された発電層50である電池セル80を複数作製する。この電池セル80を電氣的に直列接続されるように積層することで、発電要素90が作製される。なお、発電要素90を形成する方法は特に制限されない。また、あらかじめ形成された発電要素90を準備してステップS11に用いてもよい。

[0131] ステップS11で用いる第一構造体100は、例えば、以下の方法で作製した第一構造体100を用いる。まず、フィルム等の基材上に、素子110および接面部130が形成される位置に開口部が形成された絶縁部材150を配置または形成する。次に、絶縁部材150の開口部内に接面部130および素子110を配置する。これにより、第一構造体100が作製される。なお、第一構造体100を作製する方法は特に制限されず、例えば、接面部130と素子110とを積層し、その周囲に樹脂の塗布等によって絶縁部材150を形成してもよい。また、第一構造体100の作製は、フィルム等の基材上ではなく、側面90c上で行われてもよい。

[0132] デバイス500の製造方法では、次に、発電要素90および第一構造体1

00を第二構造体200で覆い、第二構造体200を介して発電要素90および第一構造体100を加圧する(ステップS12)。これにより、本実施の形態に係るデバイス500が製造される。

[0133] 具体的には、図3Aに示されるように、第一部材210を発電要素90の第一主面90a側に配置し、第二部材220を発電要素90の第二主面90b側に配置する。これにより、第一主面90aおよび第一構造体100を第一部材210で覆い、第二主面90bおよび第一構造体100を第二部材220で覆う。つまり、第二構造体200の第一部材210および第二部材220によって、発電要素90および第一構造体100をz軸方向の両側から挟み込む。さらに必要に応じて、外装体300に発電要素90、第一構造体100および第二構造体200を収容する。例えば、外装体300を構成するラミネートフィルムで、発電要素90、第一構造体100および第二構造体200をz軸方向の両側から挟み込む。

[0134] 次に、第二構造体200を介して、第一主面90aおよび第一構造体100をz軸方向の両側から加圧する。加圧は、例えば、外装体300を構成するラミネートフィルムの真空封止によって行われる。つまり、発電要素90、第一構造体100および第二構造体200が真空封止されることで、気圧差によって第一主面90aおよび第一構造体100が第二構造体200を介して加圧される。なお、加圧は、平板プレス機等を用いた機械的プレスによって行われてもよい。

[0135] 図3Aおよび図3Bに示されるように、第一部材210には、傾斜構造211が形成されている。また、第二部材220には、傾斜構造221が形成されている。ステップS12では、傾斜構造211が第一構造体100を覆って、第一構造体100に接するように、第一部材210で第一主面90aおよび第一構造体100を覆う。また、傾斜構造221が第一構造体100を覆って、第一構造体100に接するように、第二部材220で第二主面90bおよび第一構造体100を覆う。ステップS12では、このような第一部材210および第二部材220を有する第二構造体200を用いて、第二

構造体 200 を介して発電要素 90 および第一構造体 100 を加圧することで、図 3 A に示されるように、第一構造体 100 に対して、傾斜構造 211 および傾斜構造 221 から側面 90c 側に向いた力が働く。そのため、図 3 B に示されるように、第二構造体 200 を介して発電要素 90 および第一構造体 100 を加圧することで、傾斜構造 211 および傾斜構造 221 によって第一構造体 100 を側面 90c に押し付けることができる。これにより、側面 90c と第一構造体 100 とが十分に接触または接合し、側面 90c において素子 110 と 1 以上の電池セル 80 とを接面部 130 を介して電気化学的に接続することができる。その結果、発電要素 90 と発電要素 90 に電気化学的に接続された素子 110 とを含むデバイス 500 が得られる。特に、面 100a および面 100b が傾斜構造 211 および傾斜構造 221 の傾斜に対応するように傾斜しているため、z 軸方向の両側からの加圧の力が、第一構造体 100 を側面 90c に押し付ける力に変換されやすい。また、加圧により発電要素 90 の各層が圧縮され、発電要素 90 の電池特性を高めることができる。

[0136] このように、デバイス 500 の製造方法では、傾斜構造 211 および傾斜構造 221 によって第一構造体 100 が側面 90c に押し付けられることで、第一構造体 100 が側面 90c と十分に接触または接合される。その結果、素子 110 と電池セル 80 との電気化学的な接続における良好な接続状態を形成できる。よって、製造されるデバイス 500 において素子 110 の機能が長期間にわたって維持され、デバイス 500 の信頼性を高めることができる。

[0137] また、製造されたデバイス 500 は、例えば、発電要素 90 の電池特性の向上のために、図 3 B に示されるような第一主面 90a および第二主面 90b への加圧（つまり z 軸方向の両側からの加圧）が行われた状態で使用される。この場合、上記と同様に、第一主面 90a および第二主面 90b への加圧の力が、傾斜構造 211 および傾斜構造 221 によって第一構造体 100 を側面 90c に押し付ける力に変換される。その結果、側面 90c と第一構

造体100との接触がより維持されやすくなる。そのため、外部からの衝撃および振動等を受けても、素子110と電池セル80との電気化学的な接続における良好な接続状態が維持されるため、素子110の機能がより長期間にわたって維持される。よって、デバイス500の信頼性を高めることができる。

[0138] 例えば、発電要素90、第一構造体100および第二構造体200が外装体300によって減圧封止されている場合には、発電要素90、第一構造体100および第二構造体200をz軸方向の両側から加圧する力が保持される。なお、デバイス500が外装体300を備えない場合であっても、加圧される環境でデバイス500を使用することで上記の効果が得られる。

[0139] また、上記加圧が行われない状態であっても、傾斜構造211および傾斜構造221が存在することで、第一構造体100が側面90cから離れる方向への移動を抑制しやすくなり、素子110と電池セル80との接続状態を維持することができる。よって、デバイス500の信頼性を高めることができる。

[0140] また、デバイス500においては、発電要素90の側面90cにおいて電池セル80と素子110とが電気化学的に接続されるため、第一構造体100内で電池セル80と素子110との電気化学的な接続を完結でき、デバイス500を小型化することができる。

[0141] (実施の形態2)

次に、実施の形態2について説明する。実施の形態2では、素子が参照電極である例について説明する。以下の実施の形態2の説明において、実施の形態1との相違点を中心に説明し、共通点の説明を省略または簡略化する。

[0142] 図4は、本実施の形態に係るデバイス501の概略構成を示す断面図である。

[0143] 図4に示されるように、デバイス501は、実施の形態1に係るデバイス500と比較して、第一構造体100の代わりに、第一構造体101を備える点で相違する。

- [0144] 第一構造体101の形状は、例えば、実施の形態1に係る第一構造体100と同じである。第一構造体101は、実施の形態1に係る第一構造体100と比較して、素子110の代わりに、素子として参照電極111を有し、接面部130の代わりに、接面部として第二固体電解質層131を有し、参照電極集電体170をさらに有する点で相違する。参照電極111は、例えば、3極測定法に用いる参照電極である。図4では、参照電極111および発電要素90を通る位置で、z軸方向に沿って切断した断面が示されている。
- [0145] 第一構造体101は、参照電極111、第二固体電解質層131および参照電極集電体170を有する参照極部190と、絶縁部材150と、を有する。第二固体電解質層131、参照電極111および参照電極集電体170は、この順で、側面90cの法線方向に沿って、側面90cから離れるように並んで配置されている。
- [0146] 第二固体電解質層131は、参照電極111と発電要素90との間に位置する。第二固体電解質層131は、主面131aと、主面131aに背向する主面131bとを有する。また、側面90cと主面131aと主面131bとは、例えば、互いに平行である。
- [0147] 第二固体電解質層131は、側面90cにおいて、複数の発電層50のうち2つ以上の発電層50に接しないように発電層50に接する。そのため、第二固体電解質層131は、側面90cにおいて、複数の発電層50の中では1つの発電層50のみに接する。具体的には、第二固体電解質層131の主面131aは、1つの発電層50の側面と接する。主面131aは、当該1つの発電層50を構成する電極層10、対極層20および第一固体電解質層30のそれぞれの第一構造体101側の側面の少なくとも一部と接する。なお、主面131aは、当該1つの発電層50を構成する電極層10、対極層20および第一固体電解質層30のうちの少なくとも1つの側面と接していればよい。これらの中でも、主面131aは、第一固体電解質層30に接していてもよく、これにより、3極測定法において安定的に測定を行うこと

ができる。

[0148] また、主面131aは、さらに、当該1つの発電層50に接する電極集電体60および対極集電体70の少なくとも一方とも接してもよい。発電要素90の積層方向における主面131aの長さは、長いほど機械強度が高まる。発電要素90の積層方向において、主面131aの長さは、例えば、発電層50の側面の長さ以上である。主面131aは、当該1つの発電層50の隣に位置する発電層50と接していなければ、これら2つの隣り合う発電層50の間に配置された電極集電体60および対極集電体70に接していてもよい。なお、発電要素90において、複数の電池セル80が並列回路的に積層されている場合には、主面131aは2つ以上の発電層50に接していてもよい。

[0149] 第二固体電解質層131を構成する材料は、第一固体電解質層30と同様の材料が用いられうる。また、第一固体電解質層30と第二固体電解質層131とは同一の材料が用いられてもよく、異なる材料が用いられてもよい。第二固体電解質層131には、1種の固体電解質が用いられてもよく、2種以上の固体電解質が用いられてもよい。

[0150] また、第二固体電解質層131の厚さは、例えば、10 $\mu$ m以上10mm以下である。第二固体電解質層131の厚さは、例えば、第一固体電解質層30の厚さよりも大きい。

[0151] 参照電極111は、第二固体電解質層131を挟んで、側面90cと対向し、第二固体電解質層131に接する。具体的には、参照電極111は、第二固体電解質層131の主面131bと接する。これにより、参照電極111が、第二固体電解質層131を介して電極層10および対極層20とイオン伝導的に接続されるため、参照電極111を用いて、電極層10および対極層20の電気特性を測定できる。参照電極111は、例えば、主面131bの全面と接するが、主面131bの一部の領域に接していてもよい。参照電極111が、主面131bの一部の領域に接する場合、例えば、参照電極111は、主面131bに対する平面視において、主面131bの外縁より

も内側に位置する。これにより、参照電極 111 と発電要素 90 とが接触しにくくなり、参照電極 111 と発電要素 90 との間での短絡が抑制される。

[0152] 参照電極 111 の材料としては、第二固体電解質層 131 と電気化学的に接触して平衡電位を示すものであれば、特に制限なく用いることができる。参照電極 111 は、例えば、金属リチウム、リチウム合金およびリチウム化合物のうち少なくとも 1 つを含む。測定精度の観点からは、参照電極 111 の材料として、平衡電位の変動が小さい材料が用いられてもよい。平衡電位の変動が小さい材料としては、例えば、金属リチウム、 $Ln-Li$  などのリチウム合金、および、 $Li_4Ti_5O_{12}$  などのリチウム化合物が挙げられる。

[0153] 参照電極集電体 170 は、参照電極 111 の第二固体電解質層 131 側とは反対側に位置し、参照電極 111 と接する。参照電極集電体 170 は、例えば、参照電極 111 の第二固体電解質層 131 側とは反対側の面を全て被覆している。なお、参照電極集電体 170 が参照電極 111 と接する位置は、特に制限されず、参照電極集電体 170 は、参照電極 111 が第二固体電解質層 131 と接する面以外の面であれば、いずれの面と接していてもよい。

[0154] 参照電極集電体 170 における参照電極 111 側とは反対側の面には、例えば、電気特性を測定するための端子等（不図示）が接続される。なお、参照電極部 190 は、参照電極集電体 170 を有していなくてもよく、例えば、外部の端子等を直接参照電極 111 に接触させることで電気特性が測定されてもよい。

[0155] 参照電極集電体 170 の材料としては、例えば、銅、アルミニウム、ニッケル、鉄、ステンレス、白金もしくは金、これらの 2 種以上の合金、または、これらのいずれかをメッキ加工したものなど、導電性の高い金属材料が挙げられる。

[0156] 参照電極集電体 170 の厚さは、例えば、 $1\ \mu\text{m}$  以上  $20\ \text{mm}$  以下である。第一構造体 101 の形状によっては、参照電極集電体 170 の厚さは、 $20\ \text{mm}$  以上であってもよい。

- [0157] 側面90cに対する平面視において、第二固体電解質層131、参照電極111および参照電極集電体170の形状はそれぞれ、例えば、円形、矩形または多角形などである。
- [0158] デバイス501において、絶縁部材150は、参照電極111と第一部材210との間、および、参照電極111と第二部材220との間に位置する。また、絶縁部材150は、第二固体電解質層131と第一部材210との間、および、第二固体電解質層131と第二部材220との間に位置する。また、絶縁部材150は、参照電極集電体170と第一部材210との間、および、参照電極集電体170と第二部材220との間に位置する。デバイス501において、絶縁部材150は、例えば、側面90cに対する平面視において、参照極部190を囲んでいる。
- [0159] 側面90cからの絶縁部材150の高さは、例えば、側面90cからの参照極部190の高さと同じである。側面90cからの絶縁部材150の高さは、側面90cからの参照極部190の高さよりも高くてもよく、側面90cからの参照極部190の高さよりも低くてもよい。例えば、絶縁部材150は、参照極部190のうち第二固体電解質層131および参照電極111のみを囲むように配置され、参照電極集電体170を囲んでいなくてもよい。
- [0160] このように、デバイス501では、第一構造体101が参照極部190を有するため、電極層10および対極層20の少なくとも1つの電極電位等の電気特性を容易に測定することができる。
- [0161] デバイス501においても、デバイス500と同様に、第二構造体200の傾斜構造211および傾斜構造221が設けられた第二構造体200が備えられているため、z軸方向の両側からの加圧された状態で用いることで、側面90cと第一構造体101との接触がより維持されやすくなる。具体的には、発電層50と第二固体電解質層131との接触によりイオン伝導的な接続が確実なものとなる。よって、長期間にわたって、参照電極111を用いて、安定的に3極測定法で電気化学的測定を行うことができ、デバイス5

01の信頼性を高めることができる。例えば、参照電極111を用いて安定的に電極電位等の電位測定を行うことができる。

[0162] また、上記加圧が行われない状態であっても、傾斜構造211および傾斜構造221が存在することで、第一構造体101が側面90cから離れる方向への移動を抑制しやすくなり、参照電極111と電池セル80との接続状態を維持することができる。よって、デバイス501の信頼性を高めることができる。

[0163] なお、デバイス501において、第一構造体101が有する参照極部190の数は複数であってもよい。ここで、複数の参照極部190を含むデバイスの例について説明する。図5は、実施の形態2の変形例に係るデバイス502の概略構成を示す断面図である。図6は、実施の形態2の変形例に係るデバイス502の概略構成を示す側面図である。なお、図5は、図6のV-V線における断面を表している。また、図6においては、絶縁部材150が形成されている領域をわかりやすくするため、絶縁部材150にドットの模様を付しているが、実際の絶縁部材150にドットの模様が付されていることを意図したものではない。

[0164] 図5および図6に示されるように、デバイス502は、実施の形態2に係るデバイス501と比較して、第一構造体101の代わりに、第一構造体102を備える点で相違する。

[0165] 第一構造体102は複数の参照極部190を有する。複数の参照極部190の数は、特に制限されないが、例えば、発電層50（つまり電池セル80）の数と同じである。1つの発電層50には、例えば、1つの参照極部190が設けられる。例えば、発電層50の電極層10および対極層20の電気特性を測定するために、全ての複数の発電層50それぞれに少なくとも1つの参照極部190が設けられる。これにより、複数の電池セル80それぞれの電極層10および対極層20の電位挙動等の電気特性を独立して測定できる。なお、複数の発電層50は、参照極部190が設けられない発電層50を含んでいてもよい。

- [0166] 複数の参照極部 190の間には、絶縁部材 150が配置されている。図6に示されるように、側面 90cに対する平面視において、複数の参照極部 190はそれぞれ、絶縁部材 150に囲まれている。側面 90cに対する平面視において、参照極部 190は、絶縁部材 150に覆われない方向があってもよい。
- [0167] 複数の参照極部 190は、複数の発電層 50のうち隣り合う発電層 50の各々に接する2つの参照極部 190を含む。当該2つの参照極部 190は、発電要素 90の積層方向から見た場合に重ならない。これにより、当該2つの参照極部 190の間隔を長くすることができるため、当該2つの参照極部 190同士の接触を抑制できる。よって、デバイス 502の信頼性をさらに向上できる。
- [0168] また、図6に示されるように、側面 90cに設けられた全ての複数の参照極部 190は、それぞれ、発電要素 90の積層方向から見た場合に互いに重ならない部分を有する。そのため、複数の参照極部 190は、例えば、発電要素 90の積層方向から見た場合に、第一構造体 102のうちの絶縁部材 150のみと重なる部分を有する。これにより、各参照極部 190から絶縁部材 150の表面に沿って、積層方向に導電部材等を延ばしても、導電部材等が他の参照極部 190にぶつからないため、各参照極部 190との電気的な接続のための接続部の構造を単純化できる。例えば、各参照極部 190から積層方向に沿って導電部材等を延ばして、デバイス 502の上端部または下端部から電流を取り出すことができる。この場合、デバイス 502を配線基板等を実装して当該導電部材等を接続することも可能であり、容易に電極層 10および対極層 20の電気特性を測定することができる。
- [0169] また、側面 90cの平面視において、複数の参照極部 190は、発電要素 90の積層方向と直交しない方向に沿って延びる複数の列 L1、L2を形成するように配置されている。複数の列 L1、L2の延びる方向は、積層方向に対して傾斜している。これにより、複数の参照極部 190が、それぞれ、発電要素 90の積層方向から見た場合に互いに重ならない部分を有するよう

に、複数の参照極部 190 を配置することができる。なお、複数の参照極部 190 は、積層方向に対して傾斜した方向に延びる 1 つの列に沿って配置されていてもよい。

[0170] なお、側面 90c に対する平面視において、複数の参照極部 190 の配置は、特に制限されず、各参照極部 190 の第二固体電解質層 131 が接しないように配置されればよい。例えば、複数の参照極部 190 は、1 列に並ぶように配置されてもよく、ランダムに配置されてもよい。

[0171] また、複数の参照極部 190 のそれぞれは、個別の参照電極集電体 170 を有するがこれに限らない。1 つの参照電極集電体 170 が、複数の参照極部 190 のうち 2 以上の参照極部 190 に渡って設けられていてもよい。つまり、当該 2 以上の参照極部 190 は、1 つの参照電極集電体 170 を共有していてもよい。これにより、第一構造体 102 の構造を簡略化できると共に、第一構造体 102 の機械強度を高めることができる。

[0172] また、本変形例では、素子として参照電極 111 を用いているが、電子回路等の参照電極 111 以外の素子を用いてもよい。例えば、実施の形態 1 に係る素子 110 および接面部 130 が図 6 に示されるような参照極部 190 のレイアウトで配置されてもよい。

[0173] (実施の形態 3)

次に、実施の形態 3 について説明する。実施の形態 3 では、第一構造体が電子回路および電子回路に接続される端子を含む例について説明する。以下の実施の形態 3 の説明において、実施の形態 1 および実施の形態 2 との相違点を中心に説明し、共通点の説明を省略または簡略化する。

[0174] 図 7 は、本実施の形態に係るデバイス 503 の概略構成を示す断面図である。

[0175] 図 7 に示されるように、デバイス 503 は、実施の形態 1 に係るデバイス 500 と比較して、第一構造体 100 の代わりに、第一構造体 103 を備える点で相違する。

[0176] 第一構造体 103 の形状は、例えば、実施の形態 1 に係る第一構造体 10

0と同じである。第一構造体103は、実施の形態1に係る第一構造体100と比較して、素子110の代わりに、素子として電子回路113を有し、接面部130の代わりに、接面部133を有する点で相違する。電子回路113は、例えば、上述の電池情報計測回路、電池制御回路または電池管理回路等である。電子回路113には、1種類の回路が含まれていてもよく、2種類以上の回路が含まれていてもよい。また、電子回路113には、同じ種類の回路が複数含まれていてもよい。

[0177] 接面部133は、端子134a、134b、134c、134dと、絶縁層135と、を含む。端子134a、134b、134c、134dは、複数の電池セル80の少なくとも一部から、電子回路113に電力を供給するための端子である。電子回路113は、端子134a、134b、134c、134dを介して電池セル80から供給された電力によって機能する。例えば、端子134aおよび端子134b、ならびに、端子134cおよび端子134dは、それぞれ、電池セル80の電極層10および対極層20に対応して接続される1組の端子である。このように、接面部133は、複数の組の端子を含んでいてもよい。

[0178] 端子134a、134b、134c、134dは、側面90cと電子回路113とを接続する。端子134a、134b、134c、134dは、例えば、絶縁層135に埋め込まれている。具体的には、端子134a、134b、134c、134dの一端は、側面90cにおいて、電池セル80に接する。端子134a、134b、134c、134dの他端は、電子回路113に接する。これにより電池セル80と電子回路113とが電子伝導的に（言い換えると電氣的に）接続される。図7に示される例では、端子134aおよび端子134cは、電極集電体60に接し、電極集電体60を介して電極層10と電子伝導的に接続されている。また、端子134bおよび端子134dは、対極集電体70に接し、対極集電体70を介して対極層20と電子伝導的に接続されている。これにより、端子134aと端子134bとにより、1つの電池セル80の電圧を電子回路113に供給することがで

きる。また、端子134cと端子134dとにより、2つの直列的に接続された電池セル80の電圧を電子回路113に供給することができる。また、端子134aと端子134dとによって、3つの直列的に接続された電池セル80の電圧を電子回路113に供給してもよい。なお、端子134a、134b、134c、134dは、電極層10または対極層20に直接接続されていてもよい。

[0179] 端子134a、134b、134c、134dは、例えば、金属を用いて形成されるが、導電性樹脂を用いて形成されてもよい。導電性樹脂が用いられる場合には、例えば、側面90cの所望の位置に、端子の材料として導電性樹脂を塗工することで形成される。

[0180] なお、接面部133の端子と電池セル80との接続関係は特に制限されず、端子は目的に応じて任意の位置に接続される。また、図7に示される例では、電子回路113は、複数の電池セル80のうち一部の電池セル80と端子を介して電子伝導的に接続されているが、全ての複数の電池セル80と端子とが接続を有していてもよい。また、電子回路113は、発電要素90の第一主面90aまたは第二主面90bとの電子伝導的な接続を有していてもよい。

[0181] また、第一構造体103は、複数の電子回路113を含んでいてもよい。この場合、例えば、複数の電子回路113に対応して接続される接面部133の端子について、所望の電池セル80の数の厚み分の間隔で端子に一端が配置されるように設計してもよい。これにより、側面90cと接面部133との位置が多少ずれた場合でも、いずれかの電子回路113へは電極層10と対極層20との電子伝導的な接続が形成されるように構成できる。よって、側面90cと接面部133との位置が多少ずれた場合においても、電子回路113が機能を発揮できるため、デバイス503の製造が容易になる。

[0182] 絶縁層135は、端子134a、134b、134c、134dの間に位置し、端子134a、134b、134c、134d同士を絶縁する。絶縁層135は、例えば、側面90cにおいて、電極層10、第一固体電解質層

30および対極層20の側面を覆い、電極層10、第一固体電解質層30および対極層20に接する。

[0183] 絶縁層135は、電氣的に絶縁性を有する絶縁材料を用いて形成されている。例えば、絶縁層135は、絶縁材料として樹脂を用いて形成される。なお、絶縁層135は、絶縁部材150と一体で形成されていてもよい。

[0184] デバイス503においても、デバイス500と同様に、第二構造体200の傾斜構造211および傾斜構造221が設けられた第二構造体200が備えられているため、z軸方向の両側からの加圧された状態で用いることで、側面90cと第一構造体103との接触がより維持されやすくなる。具体的には、端子134a、134b、134c、134dと電池セル80との接触により電子伝導的な接続が確実なものとなる。よって、長期間にわたって、電子回路113に電池セル80から電力を供給して電子回路113を機能させることができ、デバイス503の信頼性を高めることができる。

[0185] また、上記加圧が行われない状態であっても、傾斜構造211および傾斜構造221が存在することで、第一構造体103が側面90cから離れる方向への移動を抑制し、電子回路113と電池セル80との電子伝導的な接続を維持することができる。よって、デバイス503の信頼性を高めることができる。

[0186] (他の実施の形態)

以上、本開示に係るデバイスについて、実施の形態および変形例に基づいて説明したが、本開示は、これらの実施の形態および変形例に限定されるものではない。本開示の主旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を実施の形態および変形例に施したものや、実施の形態および変形例における一部の構成要素を組み合わせる別の形態も、本開示の範囲に含まれる。

[0187] 例えば、上記実施の形態および変形例では、発電要素90は、固体電池または全固体電池であったが、これに限らない。発電要素90は、液系電池であってもよい。この場合には、例えば、第一固体電解質層30の代わりにセ

パレータが設けられ、電極層 10 と対極層 20 との間には電解液が満たされるように構成される。

[0188] また、例えば、上記実施の形態および変形例では、第一構造体 100 から 103 は、絶縁部材 150 を有したが、これに限らない。第一構造体 100 から 103 は、絶縁部材 150 を有していなくてもよく、絶縁部材 150 以外の構成要素によって、形状が決定されていてもよい。

[0189] また、例えば、上記実施の形態および変形例では、1つの第一構造体が発電要素 90 の側面のうち側面 90c のみに接していたが、これに限らない。例えば、デバイスは、複数の第一構造体を備え、複数の第一構造体が、側面 90c および側面 90c 以外の発電要素 90 の側面に接していてもよい。また、複数の第一構造体が、側面 90c の互いに異なる領域に接していてもよい。また、この場合、複数の第一構造体は、全てが同じ構造であってもよく、互いに異なる構造であってもよい。

[0190] また、例えば、上記実施の形態および変形例では、発電要素 90 において、複数の電池セル 80 は、電氣的に直列接続または並列接続されることを説明したが、これに限らない。発電要素 90 において、直列接続と並列接続とが組み合わされて複数の電池セル 80 が接続されていてもよい。

[0191] また、上記の実施の形態および変形例は、特許請求の範囲またはその均等の範囲において種々の変更、置き換え、付加、省略などを行うことができる。

### 産業上の利用可能性

[0192] 本開示に係るデバイスは、電子機器、電気器具装置および電気車両等の様々な用途に利用されうる。

### 符号の説明

- [0193] 10 電極層  
20 対極層  
30 第一固体電解質層  
50 発電層

- 60 電極集電体
- 70 対極集電体
- 80 電池セル
- 90 発電要素
  - 90a 第一主面
  - 90b 第二主面
  - 90c 側面
- 100、101、102、103 第一構造体
  - 100a、100b 面
- 110 素子
  - 111 参照電極
  - 113 電子回路
- 130、133 接面部
  - 131 第二固体電解質層
    - 131a、131b 主面
  - 134a、134b、134c、134d 端子
  - 135 絶縁層
- 150 絶縁部材
- 170 参照電極集電体
- 190 参照極部
- 200 第二構造体
  - 210 第一部材
    - 211、221 傾斜構造
  - 220 第二部材
- 300 外装体
- 500、501、502、503 デバイス

## 請求の範囲

- [請求項1]           少なくとも1つの電池セルを含む発電要素であって、第一主面、前記第一主面に背向する第二主面、および、前記第一主面と前記第二主面とを繋ぐ側面を有する発電要素と、
- 前記側面において前記少なくとも1つの電池セルのうちの1以上の電池セルと電気化学的に接続される素子を有し、前記側面に接する第一構造体と、
- 前記発電要素の前記第一主面側に位置し、前記第一主面および前記第一構造体を覆う第一部材を有する第二構造体と、
- を備え、
- 前記第二構造体の前記第一部材は、前記第一構造体を覆う領域において、前記側面から離れるに従って厚みが厚くなるような傾斜構造を有する、
- デバイス。
- [請求項2]           前記第一構造体における、前記第一部材に覆われる面は、前記側面から離れるに従って前記第一構造体が小さくなるように、前記第一主面に対して傾斜している、
- 請求項1に記載のデバイス。
- [請求項3]           前記少なくとも1つの電池セルは、電極層と、対極層と、前記電極層と前記対極層との間に配置される第一固体電解質層とを含む、
- 請求項1に記載のデバイス。
- [請求項4]           前記第一構造体は、前記素子と前記側面との間に配置され、前記側面において前記電極層、前記対極層および前記第一固体電解質層の少なくとも1つに接する第二固体電解質層をさらに有し、
- 前記素子は、参照電極である、
- 請求項3に記載のデバイス。
- [請求項5]           前記第一構造体は、前記側面と前記素子とを接続する端子を有する、

- 請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のデバイス。
- [請求項6] 前記第二構造体は、金属を含む、  
請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のデバイス。
- [請求項7] 前記第二構造体は、樹脂を含む、  
請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のデバイス。
- [請求項8] 前記第一構造体は、前記素子と前記第一部材との間に位置し、前記側面を覆う絶縁部材をさらに有する、  
請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のデバイス。
- [請求項9] 前記少なくとも 1 つの電池セルは、複数の電池セルであり、  
前記複数の電池セルは積層されている、  
請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のデバイス。
- [請求項10] 前記素子は、前記複数の電池セルのうちの一部の電池セルに電気化学的に接続される、  
請求項 9 に記載のデバイス。
- [請求項11] 前記第二構造体は、前記発電要素の第二主面側に位置し、前記第二主面および前記第一構造体を覆う第二部材をさらに有し、  
前記第二構造体の前記第二部材は、前記第一構造体を覆う領域において、前記側面から離れるに従って厚みが厚くなるような傾斜構造を有する、  
請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のデバイス。
- [請求項12] 前記第一構造体における、前記第二部材に覆われる面は、前記側面から離れるに従って前記第一構造体が小さくなるように、前記第二主面に対して傾斜している、  
請求項 11 に記載のデバイス。
- [請求項13] 少なくとも 1 つの電池セルを含む発電要素であって、第一主面、前記第一主面に背向する第二主面、および、前記第一主面と前記第二主面とを繋ぐ側面を有する発電要素と、前記少なくとも 1 つの電池セルのうちの 1 以上の電池セルに電気化学的に接続される素子と、を備え

るデバイスの製造方法であって、

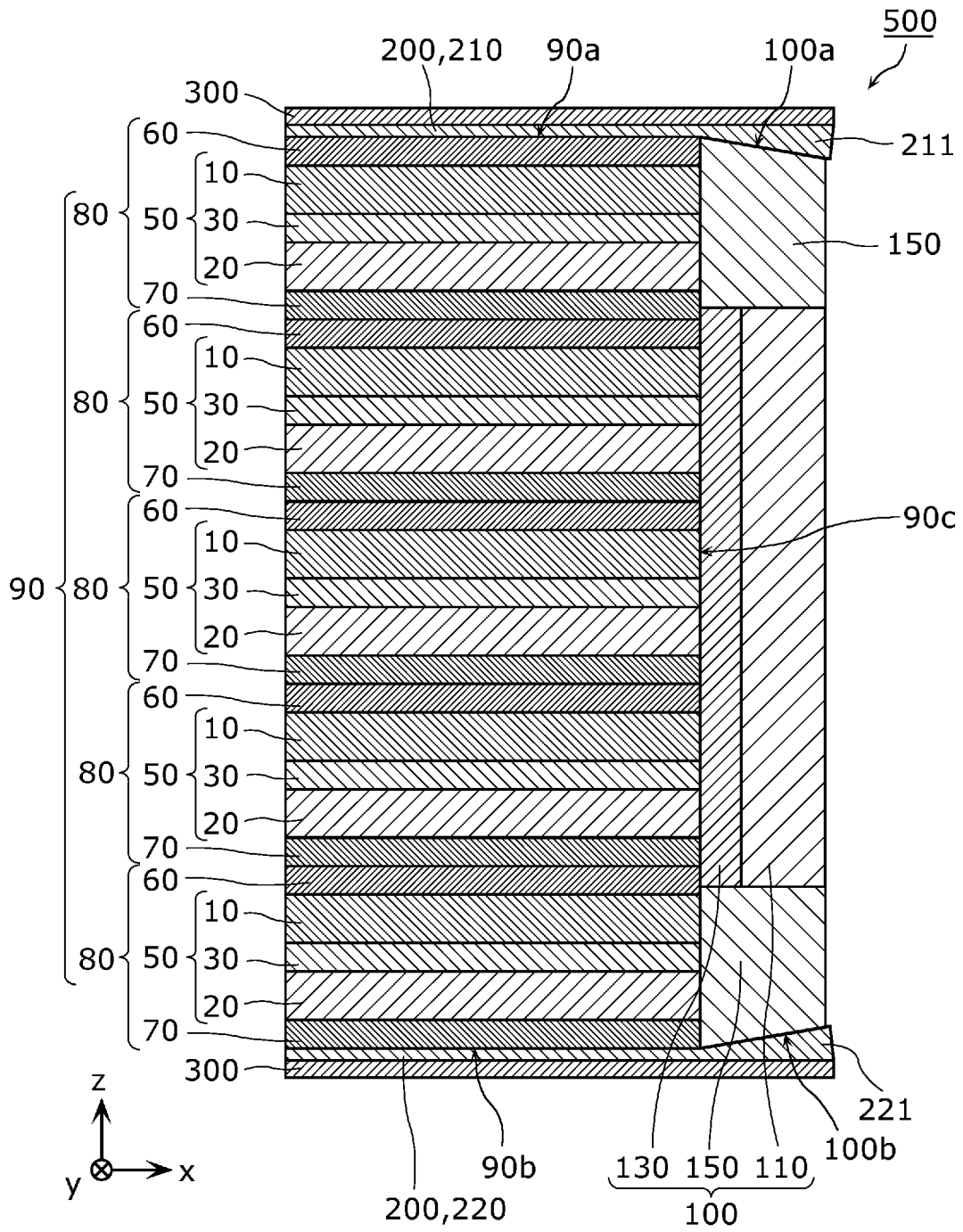
前記側面を覆うように、前記素子を含む第一構造体を配置する工程と、

前記第一主面および前記第一構造体を第二構造体の第一部材で覆い、前記第二構造体を介して前記発電要素および前記第一構造体を加圧する工程と、を含み、

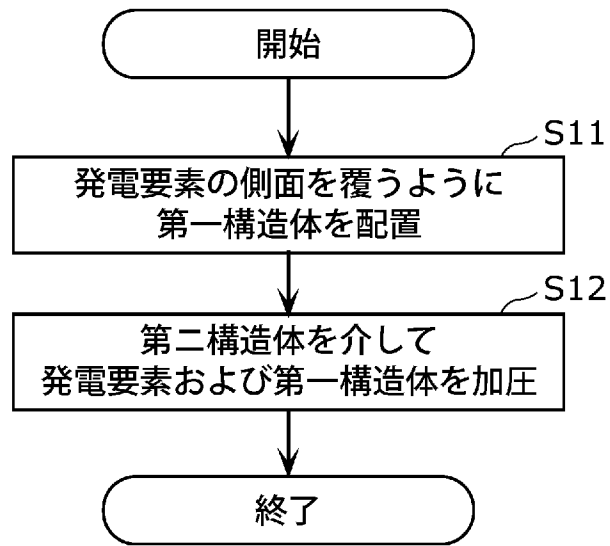
前記発電要素および前記第一構造体を加圧する工程では、前記第一構造体を覆う領域において、前記側面から離れるに従って厚みが厚くなるような傾斜構造が形成されている前記第一部材を有する前記第二構造体を用い、前記第二構造体を介して前記発電要素および前記第一構造体を加圧することで、前記傾斜構造によって前記第一構造体を前記側面に押し付ける、

デバイスの製造方法。

[図1]

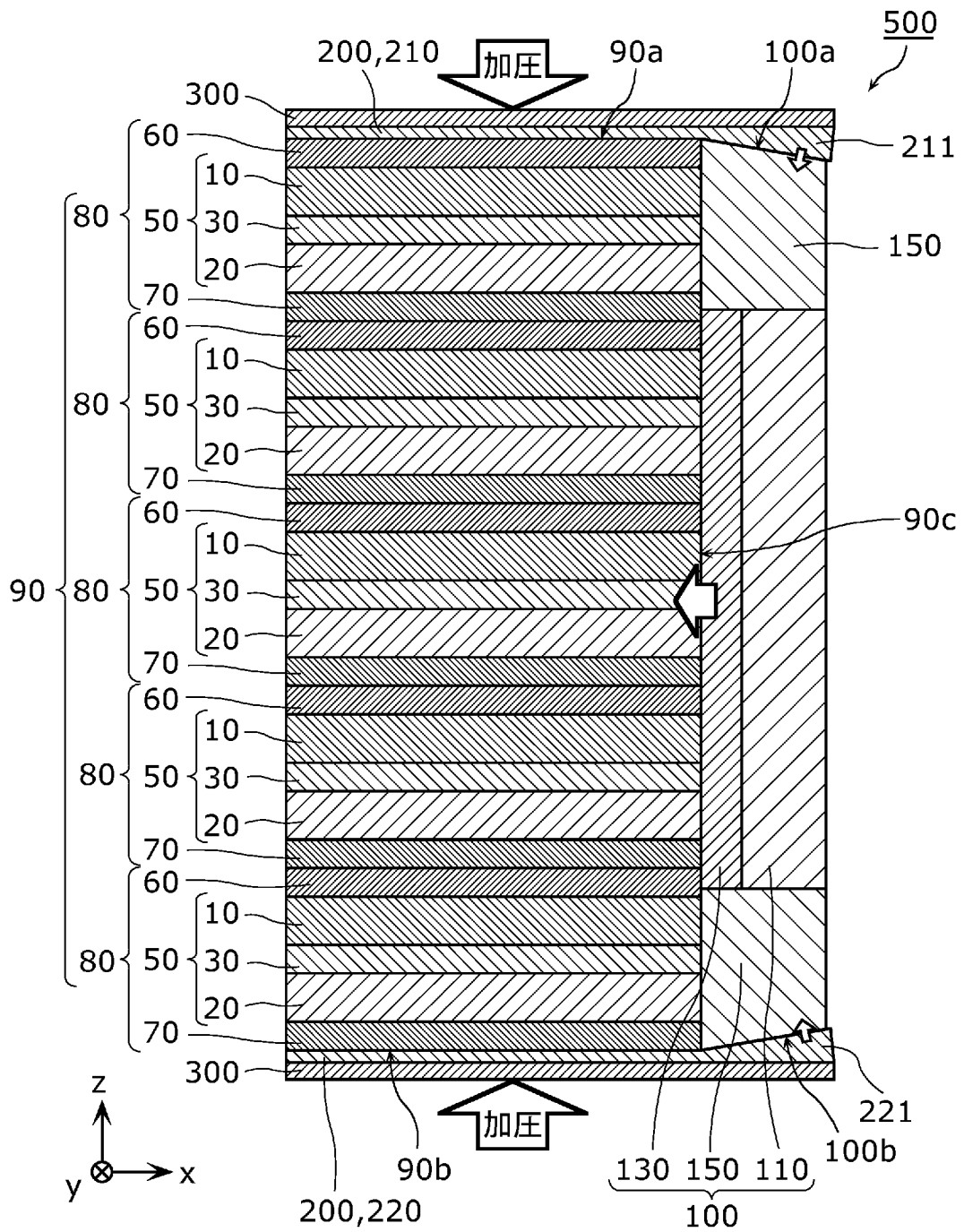


[図2]

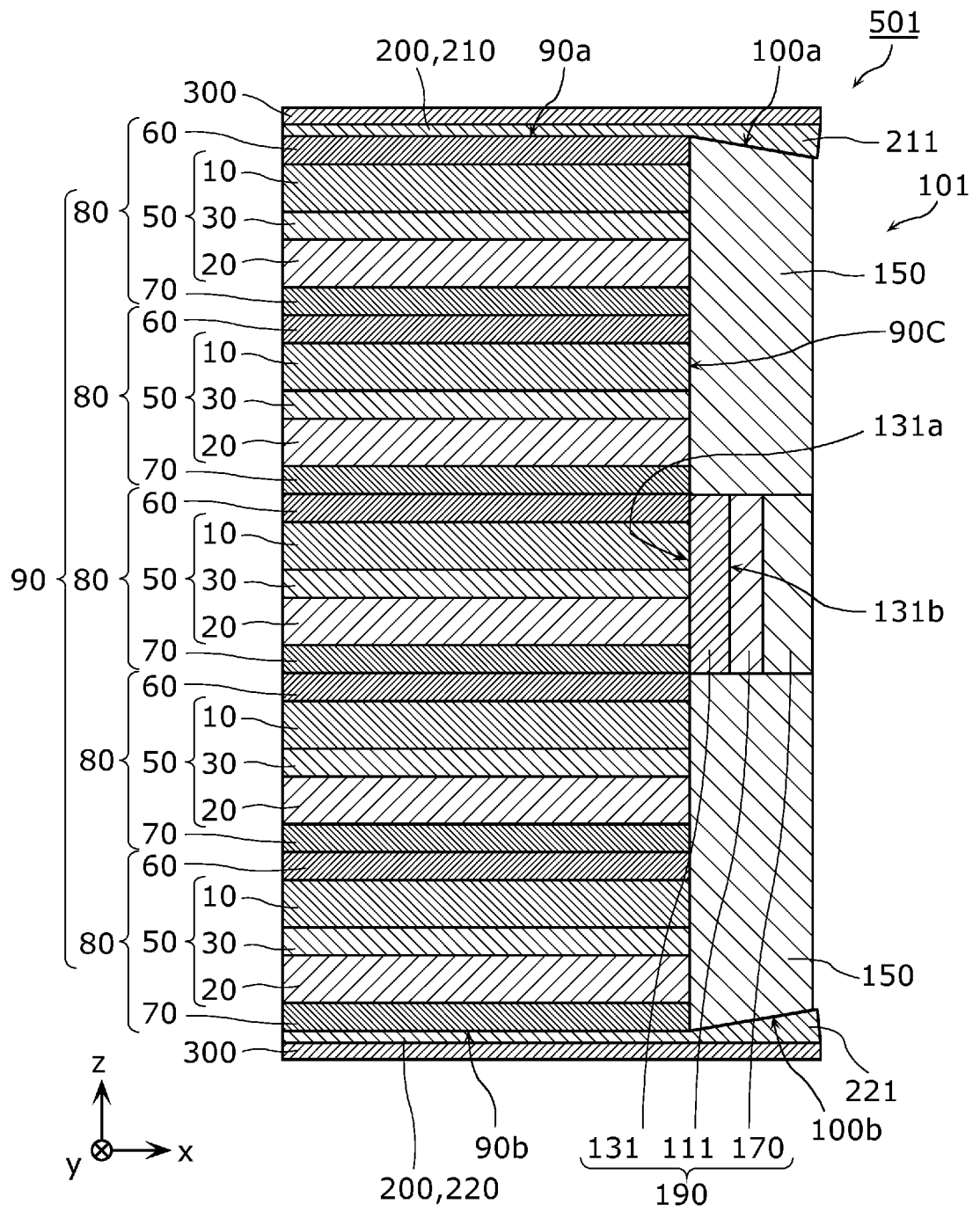




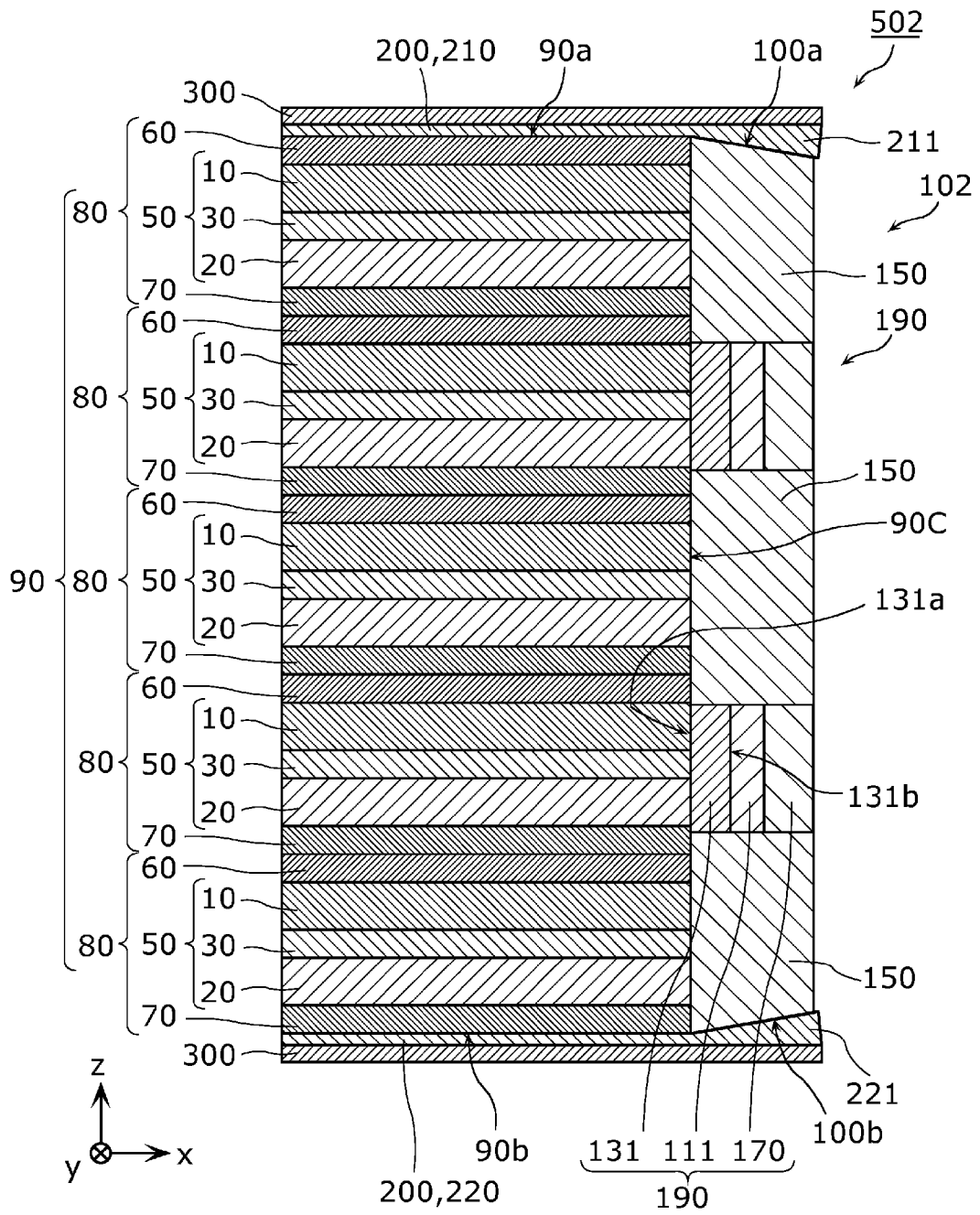
[図3B]



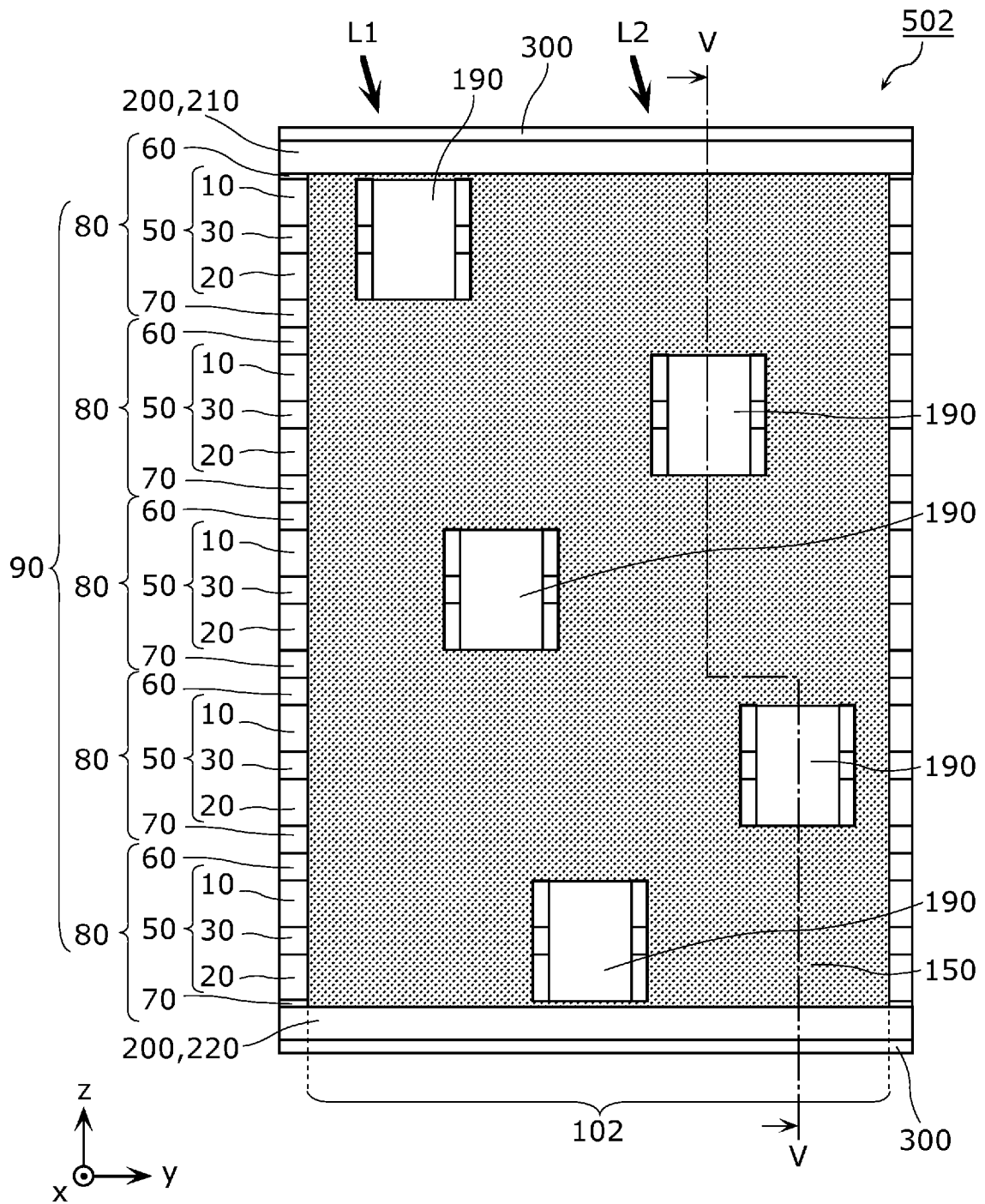
[図4]



[図5]



[図6]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/042241

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H01M 10/0585</i> (2010.01)i; <i>H01M 10/0562</i> (2010.01)i; <i>H01M 50/184</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/474</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/477</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/48</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/543</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/569</i> (2021.01)i FI: H01M10/0585; H01M10/0562; H01M50/474; H01M50/48; H01M50/543; H01M50/477; H01M50/184 Z; H01M50/569		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01M10/0585; H01M10/0562; H01M50/184; H01M50/474; H01M50/477; H01M50/48; H01M50/543; H01M50/569		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-020915 A (TOYOTA MOTOR CORP) 31 January 2013 (2013-01-31) entire text	1-13
A	WO 2021/241121 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 02 December 2021 (2021-12-02) entire text	1-13
A	JP 2021-005483 A (MURATA MANUFACTURING CO) 14 January 2021 (2021-01-14) entire text	1-13
A	WO 2020/054549 A1 (MURATA MANUFACTURING CO) 19 March 2020 (2020-03-19) entire text	1-13
A	US 2015/0349373 A1 (APPLE INC.) 03 December 2015 (2015-12-03) entire text	1-13
A	JP 9-237639 A (CASIO COMPUTER CO LTD) 09 September 1997 (1997-09-09) entire text	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>12 January 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>24 January 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2022/042241**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	WO 2022/172619 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 18 August 2022 (2022-08-18) entire text	1-13
E, A	WO 2022/239528 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 17 November 2022 (2022-11-17) entire text	1-13

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/042241**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2013-020915	A	31 January 2013	(Family: none)	
WO	2021/241121	A1	02 December 2021	(Family: none)	
JP	2021-005483	A	14 January 2021	(Family: none)	
WO	2020/054549	A1	19 March 2020	US 2021/0203008	A1
				entire text	
				EP 3852180	A1
				CN 112689922	A
US	2015/0349373	A1	03 December 2015	US 2018/0294507	A1
				entire text	
				WO 2015/183832	A1
				DE 112015002506	T
				CN 106463687	A
				CN 110739435	A
JP	9-237639	A	09 September 1997	(Family: none)	
WO	2022/172619	A1	18 August 2022	(Family: none)	
WO	2022/239528	A1	17 November 2022	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M 10/0585(2010.01)i; H01M 10/0562(2010.01)i; H01M 50/184(2021.01)i; H01M 50/474(2021.01)i;                  H01M 50/477(2021.01)i; H01M 50/48(2021.01)i; H01M 50/543(2021.01)i; H01M 50/569(2021.01)i                  FI: H01M10/0585; H01M10/0562; H01M50/474; H01M50/48; H01M50/543; H01M50/477; H01M50/184 Z; H01M50/569</p>																							
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M10/0585; H01M10/0562; H01M50/184; H01M50/474; H01M50/477; H01M50/48; H01M50/543; H01M50/569</p> <p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年													
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																						
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																						
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																						
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																						
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013-020915 A (トヨタ自動車株式会社) 31.01.2013 (2013 - 01 - 31) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2021/241121 A1 (パナソニックIPマネジメント株式会社) 02.12.2021 (2021 - 12 - 02) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2021-005483 A (株式会社村田製作所) 14.01.2021 (2021 - 01 - 14) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2020/054549 A1 (株式会社村田製作所) 19.03.2020 (2020 - 03 - 19) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015/0349373 A1 (APPLE INC.) 03.12.2015 (2015 - 12 - 03) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 9-237639 A (カシオ計算機株式会社) 09.09.1997 (1997 - 09 - 09) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p> <p>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	A	JP 2013-020915 A (トヨタ自動車株式会社) 31.01.2013 (2013 - 01 - 31) 全文	1-13	A	WO 2021/241121 A1 (パナソニックIPマネジメント株式会社) 02.12.2021 (2021 - 12 - 02) 全文	1-13	A	JP 2021-005483 A (株式会社村田製作所) 14.01.2021 (2021 - 01 - 14) 全文	1-13	A	WO 2020/054549 A1 (株式会社村田製作所) 19.03.2020 (2020 - 03 - 19) 全文	1-13	A	US 2015/0349373 A1 (APPLE INC.) 03.12.2015 (2015 - 12 - 03) 全文	1-13	A	JP 9-237639 A (カシオ計算機株式会社) 09.09.1997 (1997 - 09 - 09) 全文	1-13
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																					
A	JP 2013-020915 A (トヨタ自動車株式会社) 31.01.2013 (2013 - 01 - 31) 全文	1-13																					
A	WO 2021/241121 A1 (パナソニックIPマネジメント株式会社) 02.12.2021 (2021 - 12 - 02) 全文	1-13																					
A	JP 2021-005483 A (株式会社村田製作所) 14.01.2021 (2021 - 01 - 14) 全文	1-13																					
A	WO 2020/054549 A1 (株式会社村田製作所) 19.03.2020 (2020 - 03 - 19) 全文	1-13																					
A	US 2015/0349373 A1 (APPLE INC.) 03.12.2015 (2015 - 12 - 03) 全文	1-13																					
A	JP 9-237639 A (カシオ計算機株式会社) 09.09.1997 (1997 - 09 - 09) 全文	1-13																					
<p>国際調査を完了した日</p> <p>12.01.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>24.01.2023</p>																						
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>▲高▼橋 真由 4X 4490</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3416</p>																						

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
P, A	WO 2022/172619 A1 (パナソニック IPマネジメント株式会社) 18.08.2022 (2022 - 08 - 18) 全文	1-13
E, A	WO 2022/239528 A1 (パナソニック IPマネジメント株式会社) 17.11.2022 (2022 - 11 - 17) 全文	1-13

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/042241

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2013-020915 A	31.01.2013	(ファミリーなし)	
WO 2021/241121 A1	02.12.2021	(ファミリーなし)	
JP 2021-005483 A	14.01.2021	(ファミリーなし)	
WO 2020/054549 A1	19.03.2020	US 2021/0203008 A1 全文	
		EP 3852180 A1	
		CN 112689922 A	
US 2015/0349373 A1	03.12.2015	US 2018/0294507 A1 全文	
		WO 2015/183832 A1	
		DE 112015002506 T	
		CN 106463687 A	
		CN 110739435 A	
JP 9-237639 A	09.09.1997	(ファミリーなし)	
WO 2022/172619 A1	18.08.2022	(ファミリーなし)	
WO 2022/239528 A1	17.11.2022	(ファミリーなし)	